

# Mapeamento Geomorfológico Preliminar da Área Abrangida pela Folha Topográfica Ribeira do Pombal, Estado da Bahia

Isabel Lemos Franciscone da Rosa e Gisele Mara Hadlich  
Universidade Federal da Bahia – bebellfr@hotmail.com, gisele@ufba.br

## Resumo

O mapeamento geomorfológico tem uma grande importância como instrumento que possibilita a análise de fenômenos da superfície. Esse artigo objetiva um mapeamento geomorfológico preliminar da folha topográfica Ribeira do Pombal (BA), em 1:100.000. Foram gerados, através do software SPRING e suas extensões (IMPIMA e SCARTA), mapas hipsométrico e clinográfico, perfis topográficos e foram calculados índices com base em cartas topográficas. A partir destes, foram identificadas oito unidades geomorfológicas. O mapeamento foi elaborado segundo a proposta metodológica de Ross (2000), estabelecendo níveis de escala de análise. O trabalho serve como primeira visão do meio físico da área, para uma posterior monografia sobre a região da Serra de Marizá, compreendida pela folha topográfica estudada.

Palavras-chave: mapeamento – SPRING – análise geomorfológica.

## Abstract

Geomorphologic mapping has great relevance as an instrument that makes possible the analysis of surface phenomenon. This paper aims a preliminary geomorphologic mapping of the Ribeira do Pombal topographic map (BA), at the scale of 1:100.000. Hypsometric and clinographic maps, topographic profile, were generated through SPRING software and its extensions (IMPIMA and SCARTA), dissection rates were calculated based on the topographic map. From these procedures, eight geomorphological units had been identified. The mapping was elaborated according to the methodological proposal of Ross (2000), establishing levels of analysis scale (taxon). This work offers a first vision of the areas physical environment, for a soon after thesis of the Serra de Marizá region, which is in the same topographic map.

Key-word: mapping – SPRING – geomorphological analysis.

## 1. Geomorfologia, Geotecnologias e a Área de Estudo

A ciência *Geomorfologia*, por estudar aspectos da superfície terrestre, relevo atrelado à dinâmica, frequência, intensidade e magnitude dos processos que norteiam as ações criadoras do relevo, tem um caráter altamente integrador entre as Ciências Ambientais (GUERRA e CUNHA, 2001). Neste contexto, o mapeamento geomorfológico é um importante instrumento na pesquisa do relevo; porém, não tem um fim em si mesmo, ele se constitui como uma base às pesquisas.

Como instrumentos que auxiliam o mapeamento geomorfológico, têm-se as geotecnologias. Isso se deve às inúmeras vantagens que essa proporciona, dentre elas: o aumento da capacidade processual e aquisições de informações georreferenciadas em um

curto espaço de tempo, sem que haja contato físico com o fenômeno; detalhamento elevado e capacidade de simulação do fenômeno; rapidez nas operações de sobreposição de mapas temáticos e no cálculo de áreas etc. Como resultado, tem-se informações sobre os parâmetros morfométricos (declividade, altimetria, padrão de drenagem, por exemplo) tanto qualitativos quanto quantitativos, fornecendo base para o aprofundamento compreensivo dos fenômenos espaciais e possibilitando futuro planejamento e monitoramento.

Como subsídio às análises ambientais da folha topográfica Ribeira do Pombal SD.24-Z-A-IV (SUDENE, 1971), a geotecnologia é representada neste trabalho pelo uso do software SPRING, de imagens de RADAR (SRTM) e de imagem de satélite (CBERS), associados ao uso de cartas topográficas analógicas.

O trabalho objetiva mapear preliminarmente a área de estudo, identificando e analisando diferentes feições geomorfológicas; foi confeccionado mapa temático de unidades geomorfológicas, além de pesquisa bibliográfica sobre a fisiografia da área em estudo.

O desenvolvimento do presente artigo foi uma motivação para o estudo e aprofundamento em Geomorfologia com auxílio de geotecnologias, além de servir como uma primeira visão do meio físico da área, visando subsidiar uma posterior monografia sobre a região da Serra de Marizá (região compreendida pela folha topográfica em estudo).

A área estudada corresponde à folha topográfica Ribeira do Pombal, limitada pelas coordenadas latitudinais 10°30' e 11°00'S e longitudinais 38°30' e 39°00'W, localizada portanto na porção nordeste na Bahia. Compreende os municípios de Cipó, Euclides da Cunha, Cícero Dantas, Ribeira do Amparo, Ribeira do Pombal e Tucano (as últimas possuem sua área urbana abrangida pela área de estudo).

O clima da região é semi-árido evidenciado pela precipitação média anual de 600 a 700 mm, temperatura anual entre 25 a 29°C, pela vegetação de caatinga e a drenagem predominantemente intermitente. As principais atividades econômicas desenvolvidas na região são a pecuária extensiva por pequenos produtores, o cultivo de algodão, feijão, sisal e mamona.

## **2. Metodologia**

O trabalho foi realizado conforme as etapas que seguem.

## **2.1 Levantamento bibliográfico**

Esta etapa se desenvolveu durante toda a formulação do presente artigo, dando base à compartimentação geomorfológica. Compreendeu o levantamento de informações geológicas e geomorfológicas da área de estudo. As referências que nortearam essa pesquisa foram o mapa de geologia, geomorfologia e o texto explicativo do Projeto RADAMBRASIL (BRASIL, 1981), o mapa geológico, geomorfológico (BRASIL, 1981 e ESTADO DA BAHIA, 1980) e correspondente texto explicativo (BARBOSA e INDA, 1978). Foi necessária também a pesquisa de métodos de mapeamento geomorfológico, no intuito de analisar e representar os compartimentos geomorfológicos; neste sentido, a pesquisa se focou em questões como a escala de abordagem e o conteúdo obrigatório dos mapas geomorfológicos.

Ross (2000) e Nunes (1995) sugerem seis níveis de abordagem (táxons) associados à escala de análise. Este trabalho irá se focalizar em cinco táxons devido à escala dos dados disponíveis: 1º Unidade morfoestruturais (macroestruturas) - identificação de áreas homogêneas quanto à textura; 2º Unidade morfoesculturais - compartimentos e sub-compartimentos do relevo posicionados em diferentes altitudes pertencentes a uma determinada morfoestrutura; 3º Modelado agrupamentos de formas de agradação (A) e denudação (D); 4º Conjunto de formas semelhantes - tipologias de modelado como topos convexos, topos tabulares etc, representado por letras minúsculas (c e t, respectivamente); 5º Dimensões de formas - distância média entre interflúvios e grau de entalhamento dos canais (servindo, como referência, o trabalho de Furrier, 2007).

## **2.2 Processamento**

Os materiais cartográficos utilizados e procedimentos adotados foram:

a) imagem de satélite CBERS 2 (CCD, 149/112, de 19/06/2005, bandas 2, 3 e 4), com resolução de 20 m e base digital cartográfica (BAHIA, sc) em meio digital (planos de informação de hidrografia, estradas e hipsometria): a imagem de satélite foi georreferenciada no software SPRING com apoio da base cartográfica digital. Sobre a imagem foram realizados contraste das bandas, transformação IHS-RGB e classificação supervisionada. Como resultado foi obtida uma imagem que possibilitou melhor visualização de elementos como manchas urbanas, estradas, canais, sombreamentos de áreas elevadas, áreas de vegetação diversas;

b) imagem de radar SRTM (MIRANDA, 2005), de resolução de 90 metros, a partir da qual foi elaborado no Modelo Digital de Terreno – MDT, os perfis e planos de informação

(PI) temáticos de declividade e hipsometria, através de uma série de procedimentos (geração de curvas de nível, fatiamento da imagem para geração de um PI temático hipsométrico; grade de declividade e fatiamento da grade de declividade, obtendo-se um PI de declividade; traçado de perfis). Por fim, a partir dos PIs temáticos de hipsometria e declividade, foram elaborados, na extensão SCARTA, os mapas hipsométrico e clinográfico;

c) imagem de relevo (MIRANDA, 2005): foi georreferenciada e importada para o SPRING para auxiliar na visualização do relevo;

d) folha topográfica Ribeira do Pombal SC.24-Z-A-IV (SUDENE, 1971), em meio analógico, para análise da dissecação do relevo;

Os índices de dissecação do relevo foram calculados relacionando a distância interfluvial dos médios cursos dos rios de 3ª ordem (médias) e a distância vertical média de aprofundamento do canal. Com esses valores foi elaborado um quadro de dissecação.

### ***2.3 Interpretação – compartimentação geomorfológica preliminar***

Inicialmente, foram traçados com uma caneta de retroprojeter em uma folha de papel celofane as diferentes tipologias de formas com auxílio da folha topográfica, da imagem de relevo e de satélite, de forma a agrupar grosseiramente as tipologias semelhantes, com intuito de estabelecer uma primeira visão sobre os diferentes compartimentos presentes na folha topográfica. Mais adiante, a partir dos mapas clinográfico e hipsométrico gerados, além da folha topográfica, mapas geomorfológicos e geológicos, imagem de relevo, e índice de dissecação foram identificados e descritos (estabelecendo a relação entre a geomorfologia e a geologia) oito feições geomorfológicas, segundo a metodologia acima citada. Com auxílio da ferramenta de edição matricial do SPRING foi elaborado um PI temático de feições geomorfológicas, e finalmente, na extensão SCARTA, o mapa de compartimentação geomorfológica.

## **3. Análise Geomorfológica**

Segundo o mapa geológico (ESTADO DA BAHIA, 1997), toda a região é constituída, geologicamente, por terrenos sedimentares do Cretáceo Inferior, contemplando a Formação Marizal na parte oeste da folha, o Grupo Caçacará na parte norte, a seqüência do Petróleo (Grupo Santo Amaro, Grupo Ilhas e Formação Salvador) a leste e, ainda mais ao leste, tem-se o Grupo Brotas. Esses materiais sedimentares são constituídos basicamente por conglomerados, arenitos, folhelhos e siltitos diversos.

Geomorfologicamente, a área estudada apresenta em quase sua totalidade a Região Bacia Sedimentar Recôncavo-Tucano, caracterizada por relevo de topos aplanados, bordas desniveladas, com degraus planos embutidos convexos. Esse Compartimento Regional é composto por duas Unidades Geomorfológicas: Tabuleiro (apresentando bordas no limite com as demais unidades) e Formas de Dissecação e Aplanamentos Embutidos, dispostas irregularmente na área de estudo. Existe também, em pequena porção ao extremo leste, a Região Geomorfológica Depressões Interplanálticas, constituída de superfícies de erosão elaboradas durante várias fases de denudação sobre variados tipos de rochas intensamente metamorfizadas; possui relevo plano, rampas conservadas localmente com relevos residuais isolados ou agrupados, e um tipo de denudação específica apresentando feições convexas ou tabulares, separadas por vales chatos ou agudos, formando uma drenagem dendrítica.

A partir do cruzamento das variáveis obtidas, mapa hipsométrico e mapa clinográfico (Figura 1a, b), considerando os diferentes graus de dissecação obtidos (Quadro 1) e estabelecendo relação com a geologia da área, foram identificadas oito unidades geomorfológicas descritas apresentadas no mapa geomorfológico (Figura 2), nos perfis topográficos (Figura 3) e descritas no Quadro 2.

- Feição 1: compreende a uma faixa central da folha topográfica em estudo. Possui um modelo de denudação (D) e uma morfologia de topos planos de 0 a 5% de declividade (Dt – modelo de denudacional topo tabular), relevo suave; grau de dissecação de 1.1.

- Feição 2: apresenta altitude de 160 a 250m. Verifica-se um padrão de formas de denudação (D) e topos ligeiramente convexizados (c), com canais de drenagem de médio entalhamento (índice de dissecação 3.2) e declividade oscilando entre 0 a 10%; padrão de drenagem dendrítico e densidade baixa.

- Feição 3: se encontra em altitudes de 250 a 400m. Como se vê no perfil, a morfologia da unidade é denudacional (D) com topos aguçados, grau de entalhamento dos canais 5.5 (muito forte) e declividades superiores a 30%; possui drenagem dendrítica e densidade média.

- Feição 4: com altitudes de 200 a 500m, apresenta formas de denudação de relevo de topos (Dt) planos a convexos de pequena dimensão interfluvial e médio entalhamento dos canais (índice de dissecação 5.4), e de declividade ao entorno de 10 a 20%. Possui um padrão de drenagem dendrítico de densidade média.

- Feição 5: com altitudes de 250 a 450m, o modelo de relevo é denudacional (D), com forte entalhamento dos canais (3.5), apresentado declividade acima de 30% e topos ligeiramente

convexos (c); drenagem dendrítica de densidade média. Verifica-se alvéolos que avançam sobre a feição 1, provocando recuo desta última.

- Feição 6: encontra-se entre 200 e 300m de altitude, apresenta drenagem dendrítica de densidade média; constitui-se por um modelo suave, se comportando como um modelo de denudação pouco dissecado (índice 1.3) e declividade de 0 a 10%, com topos convexos (Dc).

- Feição 7: se encontra na faixa de 300 a 500 m de altitude em um relevo moderadamente dissecado, constituindo portando um modelo de denudação (D). Possui topos convexos (c) e um grau de entalhamento dos canais de 2.4 (fraco) e declividade de 0 a 15%. O padrão de drenagem é dendrítico e de densidade média a alta.

- Feição 8: localiza-se de 140 a 300m de altitude; é uma área de fundo de vale, e portanto de acumulação de sedimentos fluviais (Af), com declividades próximas a 0%. Há um nítido controle estrutural da drenagem em direção à feição 6 e 5 (na porção sudoeste do mapa), consecutivamente, e apresenta uma drenagem dendrítica e de densidade baixa.

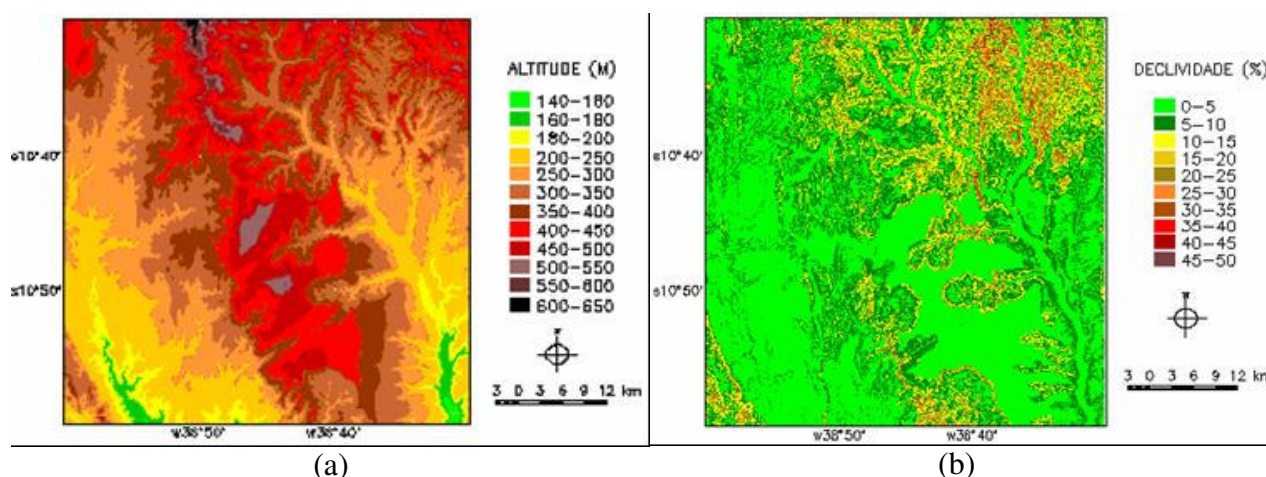


FIGURA 1: (a) Mapa hipsométrico e (b) clinográfico da área de estudo, Folha Ribeira do Pombal, BA.

QUADRO 1: Graus de dissecção obtidos para a folha Ribeira do Pombal, BA.

APROFUNDAMENTO DO VALE (m)	DISTÂNCIA INTERFLUVIAL (m)				
	MUITO GRANDE (1) > 5000	GRANDE (2) 3500 - 5000	MÉDIA (3) 3500 - 2000	PEQUENA (4) 2000 - 1000	MUITO PEQUENA (5) <1000
MUITO FRACO (1) < 30	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
FRACO (2) 30-60	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5
MÉDIO (3) 60 - 90	3.1	3.2	3.3	3.5	3.5
FORTE (4) 90 - 120	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5
MUITO FORTE (5) >120	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5

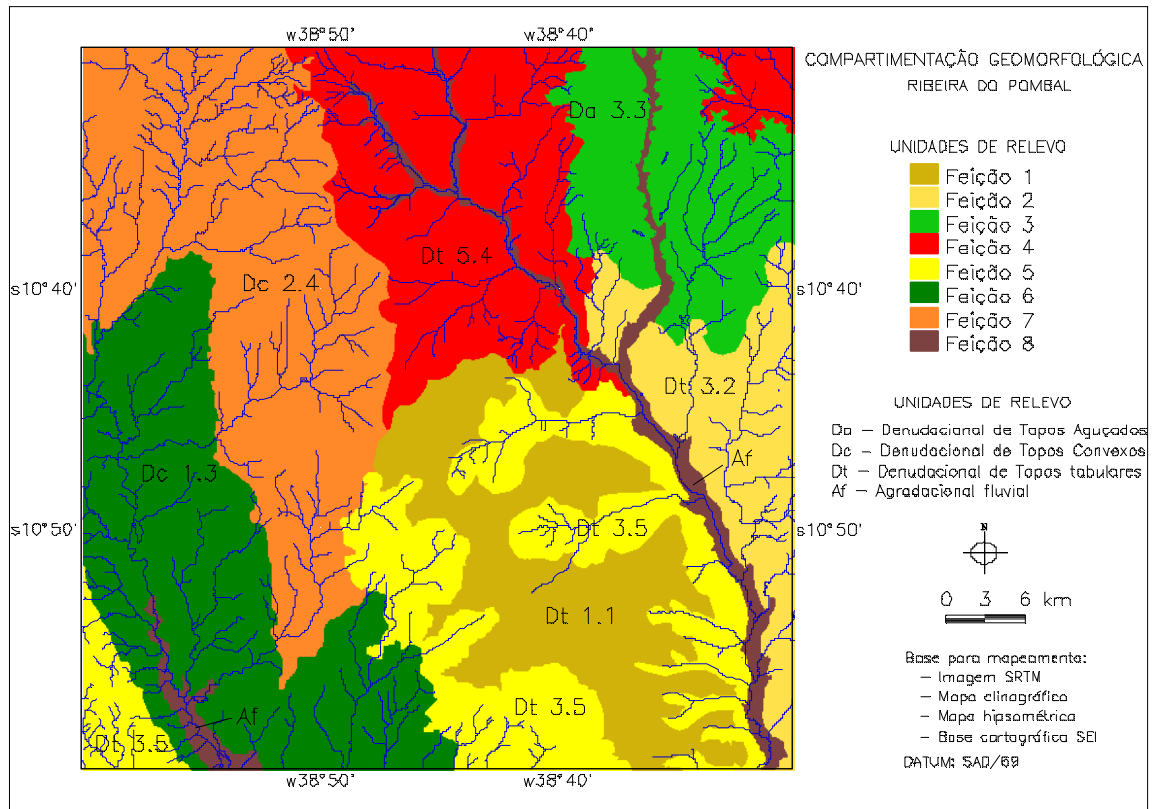


FIGURA 2: Mapa geomorfológico preliminar da folha Ribeira do Pombal, BA, escala 1:100.000.

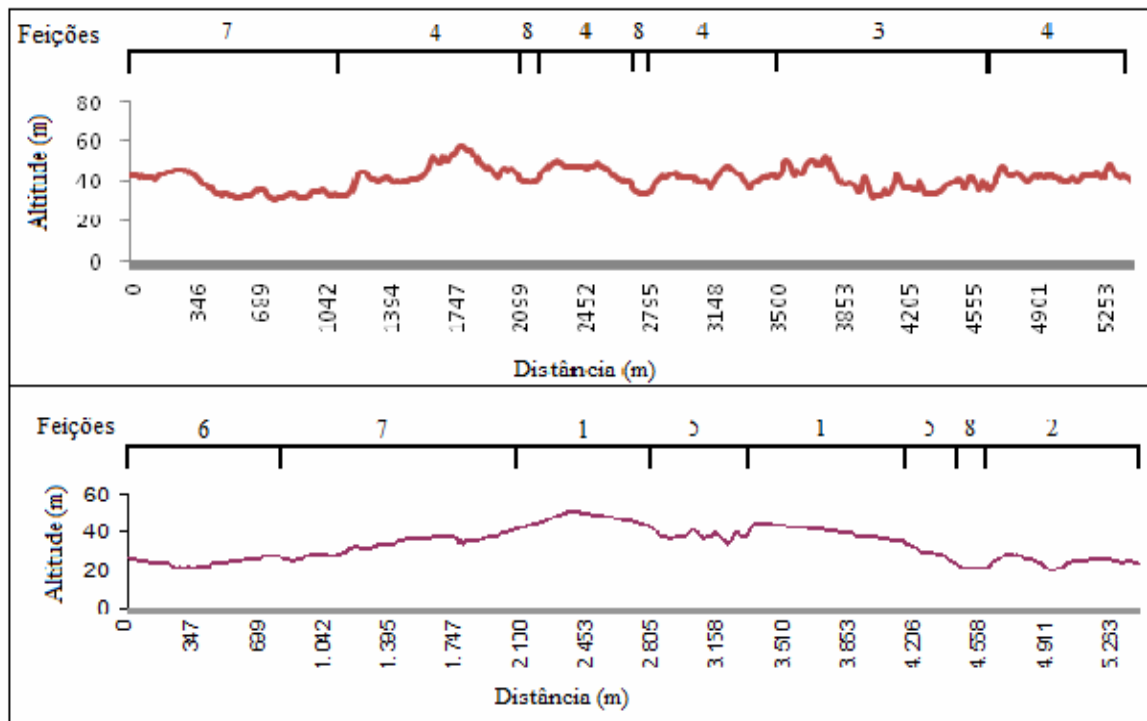


FIGURA 3: Perfis topográficos e representando as diferentes feições identificadas. Os valores na parte superior dos perfis correspondem às feições identificadas no Quadro 2 e no mapa geomorfológico preliminar (Figura 2).

QUADRO 2: Relação entre as feições identificadas, geologia e táxons.

Feições	Geologia	1º Táxon	2º Táxon	3º Táxon	4º Táxon	5º Táxon
1	Fr. Marizal	Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano	Tabuleiro do Itapicuru	Dissecação	Topos tabulares	1.1
2	Fr. Marizal	Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano	Tabuleiro do Itapicuru	Dissecação	Topos tabulares	3.2
3	Fr. Marizal	Depressões Sedimentares Interplanálticas	Pedimentos Funcionais	Dissecação	Topos aguçados	3.3
4	Fr. Marizal e Grupo Maçarát	Depressões periféricas interplanálticas e Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano	Pedimentos Funcionais e Tabuleiro do Itapicuru	Dissecação	Topos	5.4
5	Fr. Marizal	Depressões Sedimentares Interplanálticas	Depressões Sedimentares Interplanálticas	Dissecação	Topos tabulares	3.5
6	Sequência do Petróleo	Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano	Tabuleiro do Itapicuru	Dissecação	Topos aguçados	1.3
7	Sequência do Petróleo	Depressões Periféricas Interplanálticas e Bacia Sedimentar do Recôncavo-Tucano	Pedimentos Funcionais e Tabuleiro do Itapicuru	Dissecação	Topos tabulares	2.4
8	Sequência do Petróleo	Depressões Sedimentares Interplanálticas	Pedimentos Funcionais e Tabuleiro do Itapicuru	Agradação	Fundo de vale chato acolmatado por sedimentação fluvial	

#### 4. Considerações Finais

O Geoprocessamento se mostrou uma ferramenta extremamente útil na pesquisa em questão, pois através dele foi possível fazer uma análise integrada de diversas variáveis de dados e a produção de materiais de grande relevância à proposta de compartimentação preliminar geomorfológica, verificando ao final uma heterogeneidade no relevo da área estuda. Essa se expressa, mais significativamente, nos níveis taxonômicos onde são observadas as tipologias do modelado (4º táxon) e o grau de entalhamento dos canais e tamanho médio dos interflúvios (5º táxon), pois nos táxons 1º, 2º, 3º os compartimentos não mostram grandes diferenças entre si. Com isso, a metodologia taxonômica, que possibilita a análise do relevo em diferentes níveis escalares, foi de grande importância na identificação e caracterização das feições.

Faz-se necessário um estudo de campo para verificar os dados obtidos preliminarmente e alcançar a escala de abordagem do 6º táxon, referente a pequenas formas de relevo que se desenvolvem geralmente por interferência antrópica ao longo das vertentes.



## Referências

- BARBOSA, J. F.; INDA, H. A. V. (1978). **Texto explicativo para o mapa geológico do estado da Bahia**, escala 1:1.000.000. Secretaria de Minas e Energia - Coordenação de Produção Mineral.
- BAHIA. Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia. Base cartográfica digital do estado da Bahia: mapeamento topográfico sistêmico 1:100.000. Salvador: SEI (CD)
- BRASIL. Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste (1971). **Ribeira do Pombal** Folha SC.24-Z-A-IV. [Salvador]. Escala 1:100.000.
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral (1981). **Projeto RADAMBRASIL** Folha SC. 24/25 Aracaju/Recife: geologia. Rio de Janeiro: MME/SG/Projeto RADAM BRASIL. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).
- BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral (1981). **Projeto RADAMBRASIL** Folha SC. 24/25 Aracaju/Recife: geomorfologia. Rio de Janeiro: MME/SG/Projeto RADAM BRASIL. (Levantamento de Recursos Naturais, 30).
- ESTADO DA BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia (1980). Centro de Planejamento da Bahia. **Mapa geológico**: Estado da Bahia. Salvador: CEPLAB. 1 mapa. Escala 1:1.000.000.
- ESTADO DA BAHIA. Secretaria do Planejamento, Ciência e Tecnologia (1980). Centro de Planejamento da Bahia. **Mapa geomorfológico**: Estado da Bahia. Salvador: CEPLAB. 1 mapa. Escala 1:1.000.000.
- FURRIER, M. (2007). **Caracterização geomorfológica e meio físico da folha João Pessoa – 1:100.000**. São Paulo. Tese (doutorado em Geografia física). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas – Departamento de Geografia – Universidade de São Paulo.
- GUERRA, A. J. T.; CUNHA, S. B. (Org) (2001). **Geomorfologia**: uma atualização de bases e conceitos. 4. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- MIRANDA, E. E. de (coord.) (2005). **Brasil em relevo**. Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite. Disponível em: <<http://www.relevobr.cnpm.embrapa.br>>. Acesso em: 15 dez. 2007.
- NUNES, B. de A.; RIBEIRO, M. I. de C.; ALMEIDA, V. J. de; FILHO, T. N. (1995). **Manual técnico de geomorfologia**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudo Ambientais.
- ROSS, J. L. S. (2000). **Geomorfologia**: ambiente e planejamento. 5. ed. São Paulo: Contexto.