



---

## ASPECTOS GEOMORFOLÓGICOS NA SUB-BACIA DO RIO JACARECICA(SE)

*Professora Dra. Aracy Losano Fontes*

*Departamento de Geografia - Universidade Federal de Sergipe - e-mail: aracyfontes@bol.com.br*

*Édila Maria Cardoso Mota Fontes*

*Mestre em Geografia - NPGEO - Universidade Federal de Sergipe*

### INTRODUÇÃO

O conhecimento das potencialidades dos recursos naturais de um determinado sistema ambiental passa pelo levantamento e interações dos componentes físicos do estrato geográfico - clima, relevo, solo, geologia, recursos hídricos e vegetação - considerados relevantes como subsídios para entendimento do meio físico.

As condições climáticas têm sido consideradas como elemento condicionador na dinâmica do meio ambiente, pois o fornecimento de calor e umidade, principalmente, desencadeia processos no geossistema, levando a formação dos solos, a disponibilidade dos recursos hídricos, inclusive repercutindo na dinâmica geomorfológica.

As atuais formas de relevo terrestre são produtos do antagonismo dos processos exógenos, ou seja, pela ação climática atual e pretérita e pelas forças endógenas oriundas do interior da crosta terrestre.

Tendo como princípio teórico os processos endógenos e exógenos como geradores das formas do relevo terrestre, Mescerjakov (1968) e Gerasimov (1980) desenvolveram os conceitos de morfoestrutural e morfoescultura. Assim, todo o relevo terrestre pertence a uma determinada unidade morfoestrutural que pode ter uma ou mais unidades morfoesculturais, que refletem as diversidades litológicas da estrutura e os tipos climáticos que atuaram no passado (ROSS, 1992). Desta forma, o modelado representaria o conjunto de formas menores elaboradas pelos processos que integram o sistema morfogenético estabelecido sobre o relevo oriundo das unidades morfoestruturais.

Em torno da temática o objetivo do trabalho foi apresentar os principais aspectos geomorfológicos da sub-bacia, considerados relevantes como subsídios para o planejamento ambiental.



---

## **PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A pesquisa foi desenvolvida em etapas sequenciais que correspondem a dois níveis progressivos das escalas espaciais de análise. Inicialmente foram realizados levantamentos bibliográficos sobre a temática e dos dados e informações básicas sobre atributos e propriedades dos componentes físicos da sub-bacia, através de estudos geológico, geomorfológico e climatológico.

O estudo geomorfológico da sub-bacia considerou a proposta taxonômica elaborada por Ross (1992), sendo identificadas as morfoestruturas, as morfoesculturas geradas pela ação climática ao longo do tempo geológico, definindo macroformas de relevo, e os tipos semelhantes de formas de relevo ou unidades geomorfológicas. O mapa das unidades geomorfológicas foi alicerçado em fotografias aéreas pancromáticas elaboradas pela Força Aérea Brasileira (FAB), na escala de 1: 25.000 (1994). O processo fotointerpretativo apoiou-se, basicamente, nos elementos de reconhecimento - orientação da drenagem, textura, cobertura vegetal, tonalidade fotográfica, estradas e sedes municipais - e em trabalho de campo. Optou-se, ainda, pela representação geomorfométrica através do mapa clinográfico (DE BIASI, 1970), gerado a partir de curvas de nível do mapa da SUDENE, na escala 1: 100.000, folha Aracaju (1974), por representarem, nas classes pré-estabelecidas, variações na morfologia do terreno e facilitarem o processo de integração dos dados.

O estudo geológico forneceu dados para o conhecimento da natureza e composição das rochas e compartimentação estrutural que deu origem ao relevo, às formações superficiais e a identificação das unidades geomorfológicas. Foi calcado no mapa geológico do estado de Sergipe, na escala de 1: 250.000 (1998), publicado pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM).

O estudo climatológico foi realizado com a aplicação do método de Thiessen visando estimar a precipitação média ponderada da sub-bacia, sendo utilizados os dados dos postos pluviométricos de Malhador, Ribeirópolis Riachuelo e Itabaiana, no período de 1963 a 1998.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **ASPECTOS GEOLÓGICOS E CLIMÁTICOS**

No universo de análise, sub-bacia do rio Jacarecica, que abrange, parcialmente, os municípios de Ribeirópolis, Moita Bonita, Itabaiana, Areia Branca e Riachuelo e,



totalmente, o de Malhador, totalizando uma área de 502km<sup>2</sup>, ocorrem três unidades tectono-estratigráficas bem caracterizadas: o Embasamento Gnáissico, a Faixa de Dobramentos Sergipana e a Bacia Sedimentar Sergipe/Alagoas.

O Complexo Gnáissico - Migmatítico do Domo de Itabaiana (A<sub>dtx</sub>), datado do Pré-Cambriano Inferior, representa o embasamento mais antigo da sub-bacia. Destacam-se neste complexo as rochas migmatíticas, calcossilicáticas, anfíbolitos, metabasitos, metagabronoritos, sienito gnáissico e rochas gnáissicas de composição diversa. Sua ocorrência na área coincide com a estrutura dômica de Itabaiana.

A segunda unidade tectono-estratigráfica, Faixa de Dobramentos Sergipana, está constituída de rochas do Pré-Cambriano Superior que originaram o *horst* estrutural que separa as bacias sedimentares de Sergipe e de Tucano. Na área de estudo, no Domínio Vaza Barris, os grupos Miaba e Vaza Barris representam o domínio miogeossinclinal.

A última unidade está constituída pelo grupo Sergipe que reúne grande variedade de rochas depositadas na fase oceânica ocorrida no Cretáceo. Este grupo está constituído na área de estudo pela formação Riachuelo. Somente o membro Angico tem representatividade na área, em particular no curso inferior.

O membro Angico (Kra), do Cretáceo Inferior, engloba arenitos finos a conglomeráticos, intercalados por siltitos, folhelhos e calcários, constituindo-se excelente armazenador de água subterrânea. Tendo em vista seus sedimentos serem cimentados com calcário, estes arenitos oferecem maior resistência à erosão, destacando-se na paisagem em colinas de topos aguçados. Este membro representa o ciclo transgressivo marinho inicial ocorrido no Cretáceo.

Completam o quadro geológico da área de estudo as coberturas sedimentares fanerozóicas correspondendo ao grupo Barreiras e depósitos de talude e planícies aluviais.

Composta exclusivamente de sedimentos plio-pleistocênicos pouco consolidados e de natureza continental, o grupo Barreiras contém materiais em geral areno-argilosos, compactos, acamamentos mal definidos que se intercalam a arenitos argilosos de coloração variegada.

A cobertura detrítica tércio-quadernária (Tq), representada por sedimentos eluvionares e coluvionares, são depósitos de talude que afloram margeando os quartzitos da formação Itabaiana, com cotas altimétricas em torno de 150m. Está constituída por sedimentos arenosos cinza-claro oriundos da desagregação mecânica do quartzito. As coberturas areno-argilosas representam os depósitos aluviais.



Quanto a distribuição das precipitações, da aplicação do método de Thiessen gerou-se a Tabela 01 referente à estimativa da lâmina média mensal ponderada na sub-bacia.

**Tabela 01: Estimativa da Lâmina Média Mensal Ponderada na Sub-Bacia do Rio Jacarecica (1963-1998)**

Meses	Precipitação Média Mensal Ponderada	
	(mm)	%
Janeiro	40,63	3,38
Fevereiro	53,36	4,44
Março	80,12	6,67
Abril	138,18	11,50
Mai	181,84	15,12
Junho	192,44	16,00
Julho	183,65	15,27
Agosto	131,87	10,98
Setembro	77,38	6,44
Outubro	42,79	3,56
Novembro	44,84	3,73
Dezembro	35,49	2,95
Total	1.202,59	100

Fonte: SUDENE e EMDAGRO

Elaboração: Édila Maria C. M. Fontes.

A análise referida na Tabela permite constatar os seguintes aspectos:

- dos 1202,59mm precipitados na sub-bacia, 68,85%, ou seja, 827,98mm correspondem às precipitações ocorridas de abril a agosto;
- o mês de junho é o mais chuvoso, apresentando média mensal ponderada de 192,44mm, com 16% da precipitação anual; e
- os meses mais secos são outubro, novembro, dezembro e janeiro, com médias mensais ponderadas de 42,79mm, 44,84mm, 35,49mm e 40,63mm, respectivamente, perfazendo 13,62% do total anual.

## MORFOMETRIA E ANÁLISE GEOMORFOLÓGICA

Com relação a morfometria do relevo é importante salientar que na cartografia geomorfológica ela é composta por diferentes temas, dos quais a declividade das vertentes e a hipsometria destacam-se.

O mapa de declividade ou clinográfico, elemento que determina movimentos de massa, permite uma visualização do grau de inclinação do relevo em intervalos de classes.

Muitos são os trabalhos que utilizam cartas de distribuição das declividades ou cartas clinográficas como recurso para atingirem seus objetivos de pesquisa e igualmente numerosos são os critérios utilizados para a escolha dos intervalos de classe a serem representados.



A diferença na escolha dos diferentes intervalos de classes de declividades mostra que ela é função de diferentes fatores, tais como, escala da carta topográfica utilizada como base cartográfica, objetivos do estudo ao qual a carta clinográfica vai servir de subsídio, características outras do espaço analisado, tais como o predomínio de vertentes íngremes ou de uma superfície plana, etc., não existindo um processo estatístico para elaboração das cartas de declividade.

Na determinação do intervalo das classes de declividades o mais importante é uma análise da topografia da área a ser mapeada do que seguir regras gerais existentes, pois, no caso de Sergipe ocorrem poucas variações altimétricas comparando-se com outras áreas do Brasil.

A carta de declividade da sub-bacia, segundo a metodologia de De Biasi (1970) foi construída utilizando mapa topográfico na escala de 1:100.000, com intervalos de contornos altimétricos de 40m.

A declividade resultou da seguinte equação:

$$D = \frac{d}{DH} : 100$$

Onde:

D = declividade (%)

d = desnível

D H = distância horizontal

Com o auxílio de um ábaco, que representa a relação entre as classes de declividades e as distâncias horizontais entre as curvas de nível presentes no mapa topográfico, o relevo foi distribuído em cinco classes de declividade:

- **Classe A** – declive entre 0 e 3% (relevo plano) – o escoamento superficial é lento ou muito lento, não ocorrendo erosão hídrica significativa;
- **Classe B** – declive entre 3 e 8% (relevo suavemente ondulado) – o escoamento superficial é moderado e a erosão hídrica deve ser controlada com práticas simples de conservação, exceto em solos erodíveis com comprimentos de rampa muito longos;
- **Classe C** – declive entre 8 a 12% (relevo medianamente ondulado) – áreas com superfícies inclinadas. O escoamento superficial é moderado ou rápido na maior parte dos solos. A erosão hídrica pode ser controlada com práticas complexas de conservação, para que o solo seja cultivado intensamente;



- **Classe D** – declive entre 12 a 20% (relevo ondulado) – áreas com superfícies já bem inclinadas, com suscetibilidade significativa à erosão hídrica, que pode ser controlada com práticas complexas de conservação; e
- **Classe E** – declive superior a 20% (relevo fortemente ondulado) – áreas fortemente inclinadas, com escoamento superficial rápido e solos fortemente susceptíveis à erosão hídrica.

A escolha dessas classes foi em função do uso do mapa de declividades como uma das variáveis na determinação das classes de capacidade de uso da terra da sub-bacia.

A análise da hipsometria da sub-bacia possibilitou a observação da variação altimétrica do relevo da área, fato importante na dinâmica de uso e ocupação do solo.

A base para a confecção do mapa hipsométrico foi a carta editada pela SUDENE, na escala de 1:100.000, com equidistância entre as curvas de nível de 40 metros.

As classes altimétricas ou patamares hipsométricos foram estabelecidas com base na amplitude topográfica da área de estudo de forma a agrupar as curvas em classes efetivamente representativas da topografia da sub-bacia. Assim, foram estabelecidas as seguintes classes: 0 a 40m; 40 a 80m; 80 a 160m; 160 a 240m, 240 a 320m e superior a 320m (Quadro 01).

**Quadro 01 - Sub-Bacia do Rio Jacarecica - Área das Classes Hipsométricas**

Categorias	Km <sup>2</sup>	%
0 – 40 m	37,50	7,47
40 – 80 m	34,00	6,77
80 – 160 m	170,25	33,92
160 – 240 m	219,50	43,74
240 – 320 m	32,00	6,37
> 320 m	8,75	1,74
<b>Total</b>	<b>502,00</b>	<b>100</b>

Elaboração: Édila Maria C. M. Fontes.

Aproximadamente 50% da área da sub-bacia apresentam altitudes entre 160 e 240m (43,73%). Por outro lado, apenas 8,11% possuem altitudes superiores a 240m, predominantemente localizadas nas áreas de serras residuais.

A fim de avaliar quantitativamente a movimentação do relevo o trabalho foi norteado, ainda, para a análise das variáveis morfométricas relacionadas aos aspetos lineares, espaciais e hipsométricos da sub-bacia.

O relacionamento entre os valores obtidos das medições dos atributos permitiu os cálculos dos parâmetros: índice de circularidade ou forma da bacia (IC), densidade de drenagem (Dd), densidade hidrográfica (Dh), coeficiente de manutenção (Cm), extensão do percurso superficial (Eps), textura topográfica (Tt), índice de relação de relevo (Rr) e elevação média.



O índice de circularidade (IC), proposto inicialmente por Miller (1954), constitui um indicativo de maior ou menor tendência para enchentes. Expressa a forma da bacia assumindo valor de 0 a 1. De modo geral, numa bacia estreita e alongada com índice de circularidade que mais se distancia da unidade, os tributários atingem o curso de água principal em vários pontos, opondo-se a bacia de forma circular, na qual a concentração total do deflúvio ocorre num só ponto, com possibilidades de cheias mais violentas. A sub-bacia apresenta índice de circularidade no valor de 0,56, revelando tendência mediana (entre 0,50 e 0,75) para concentração do deflúvio.

A densidade de drenagem (Dd) é reconhecida como uma das variáveis mais significativas na análise morfométrica das bacias de drenagem, demonstrando a disponibilidade de canais de escoamento para o fluxo de água e materiais detríticos e o grau de dissecação do relevo resultante da atuação da rede de drenagem. O valor da densidade de drenagem obtido na sub-bacia do rio Jacarecica foi de 0,70 quilômetros de cursos d'água por quilômetro quadrado de área. Além da sub-bacia se situar em áreas de climas Megatérmico Subúmido e Megatérmico Subúmido Seco a explicação para a baixa densidade de drenagem também se relaciona com a declividade e geologia que controlam a permeabilidade, refletindo na relação infiltração/deflúvio.

O valor da densidade hidrográfica (Dh) é importante por representar o comportamento hidrológico de determinada área, principalmente em relação à capacidade de gerar novos cursos d'água (CHRISTOFOLETTI, 1983). A sub-bacia manteve para seu valor de densidade hidrográfica o mesmo parâmetro em relação à densidade de drenagem, denotando uma relação entre as variáveis. As causas da baixa densidade hidrográfica (0,55 canais/Km<sup>2</sup>) são as mesmas que explicam a baixa densidade de drenagem.

O coeficiente de manutenção (Cm) representa a área mínima necessária numa bacia para manter em funcionamento um metro de canal de escoamento, variando seu valor de acordo com a oscilação da densidade de drenagem. Nessa perspectiva, quanto maior a dissecação do relevo, menores serão os valores do coeficiente de manutenção e das densidades de drenagem e hidrográfica. O coeficiente de manutenção da sub-bacia do rio Jacarecica é de 1428,5 m<sup>2</sup>/m. Tais valores relacionados com as influências litopedológicas sugerem equilíbrio, com maior superfície para a formação de um metro de canal de escoamento e os menores índices de densidade de drenagem e hidrográfica.

Sendo indicador do comprimento médio das vertentes de uma bacia, a extensão do percurso superficial (Eps) considera a distância percorrida pelas águas pluviais até



alcançarem o canal fluvial. Dessa maneira são necessários 714 metros de percurso para que as águas superficiais atinjam o canal permanente de drenagem.

O valor numérico da textura topográfica (Tt) constitui-se em importante variável geomorfológica, por representar o grau de entalhamento e dissecação do relevo, demonstrando o poder de energia da drenagem na esculturação do relevo. Na sub-bacia em questão o valor obtido foi de 1,10, que tem relação direta com os encontrados anteriormente para os índices de densidade hidrográfica e de drenagem. Segundo o parâmetro classificatório, pode-se afirmar que a sub-bacia possui textura topográfica grosseira, pois apresenta valor para este índice inferior a 4,0.

Quanto ao índice relação de relevo (Rr), calculado em função da relação existente entre amplitude altimétrica de uma bacia e o seu maior comprimento (diâmetro), quanto mais elevados são os valores, maior a declividade, ou seja, maior o grau de desnível entre as cabeceiras e a foz. Observando-se o índice de 18,47 para a sub-bacia verifica-se que ele é decorrente da presença das serras residuais (Itabaiana, Cota, Machado, entre outras).

O enfoque relevo/drenagem foi completado com a análise hipsométrica segundo a metodologia de Christofolletti (1983). A altura média da sub-bacia do rio Jacarecica foi determinada através da forma analítica, utilizando os dados das curvas de nível (ponto médio) e das áreas existentes entre as diversas faixas altimétricas.

Calculou-se a elevação média pela fórmula proposta por Villela e Mattos (1979), obtendo-se o valor de 141,77m.

$$E = \frac{\sum ea}{A}$$

#### AS UNIDADES MORFOLÓGICAS

Na sub-bacia pode-se constatar a individualização de quatro unidades geomorfológicas: pediplano sertanejo, serras residuais, tabuleiros costeiros e planície aluvial. (Figura 01)

Decorrente de uma ação mais efetiva e prolongada dos agentes de morfogênese mecânica, o pediplano sertanejo apresenta uma morfologia, sobretudo plana (declividade inferior a 3%) que corresponde a subunidade superfície pediplanada, estando melhor caracterizada no município de Itabaiana, onde é encontrado o planossolo nátrico. Remanescente pedimentar é observado nas adjacências da serra de Itabaiana, constituído de material rudáceo, de espessura variável, produto da alteração do quartzito.



A unidade pediplano sertanejo é caracterizada, ainda, pela presença de modelados de dissecação homogênea, com áreas restritas de dissecação diferencial.

O modelado de dissecação homogênea é caracterizado por processos erosivos relacionados, sobretudo, com a dinâmica da rede hidrográfica do rio Jacarecica e está representado por relevo dissecado em colinas, cristas e interflúvios planos, apresentado encostas com declividades entre 3 e 8% e 8 e 12%, às vezes separados por vales encaixados em V, localmente condicionados por falhas, formando paredões de espelho de falha, como a montante da barragem de Jacarecica II (médio curso), no município de Malhador.

Ao redor do Domo esvaziado ocorre o modelado de dissecação diferencial formado por “serras” litologicamente constituídas pelo quartzito da formação Itabaiana, denotando uma situação de inversão do relevo. Destacam-se a serra de Itabaiana, segundo ponto mais alto do estado, com 659m de altitude e ainda as serras Quizongo, Cota, Saco, entre outras, que são importantes dispersores hidrográficos para a sub-bacia do rio Jacarecica. As vertentes são fortemente inclinadas (declive superior a 20%), com escoamento superficial rápido, principalmente no período de concentração das precipitações de abril a agosto.

Os tabuleiros costeiros modelados nos sedimentos da formação Barreiras, de idade plio-pleistocênica, superpõem-se ao embasamento cristalino e às rochas sedimentares mesozóicas da Bacia Sedimentar SE/AL. A superfície tabular, localizada na área de contato litológico do embasamento cristalino com a bacia sedimentar, está bem caracterizada no município de Areia Branca. Nos tabuleiros dissecados em colinas de topos convexos, aguçados (cristas) e planos, a litologia mesozóica subjacente representada pelo grupo Sergipe está exposta ou coroada pelo grupo Barreiras.



PALETA DE CORES

- 1. 000000
- 2. 000000
- 3. 000000
- 4. 000000
- 5. 000000
- 6. 000000
- 7. 000000
- 8. 000000
- 9. 000000
- 10. 000000
- 11. 000000
- 12. 000000
- 13. 000000
- 14. 000000
- 15. 000000
- 16. 000000
- 17. 000000
- 18. 000000
- 19. 000000
- 20. 000000
- 21. 000000
- 22. 000000
- 23. 000000
- 24. 000000
- 25. 000000
- 26. 000000
- 27. 000000
- 28. 000000
- 29. 000000
- 30. 000000
- 31. 000000
- 32. 000000
- 33. 000000
- 34. 000000
- 35. 000000
- 36. 000000
- 37. 000000
- 38. 000000
- 39. 000000
- 40. 000000
- 41. 000000
- 42. 000000
- 43. 000000
- 44. 000000
- 45. 000000
- 46. 000000
- 47. 000000
- 48. 000000
- 49. 000000
- 50. 000000
- 51. 000000
- 52. 000000
- 53. 000000
- 54. 000000
- 55. 000000
- 56. 000000
- 57. 000000
- 58. 000000
- 59. 000000
- 60. 000000
- 61. 000000
- 62. 000000
- 63. 000000
- 64. 000000
- 65. 000000
- 66. 000000
- 67. 000000
- 68. 000000
- 69. 000000
- 70. 000000
- 71. 000000
- 72. 000000
- 73. 000000
- 74. 000000
- 75. 000000
- 76. 000000
- 77. 000000
- 78. 000000
- 79. 000000
- 80. 000000
- 81. 000000
- 82. 000000
- 83. 000000
- 84. 000000
- 85. 000000
- 86. 000000
- 87. 000000
- 88. 000000
- 89. 000000
- 90. 000000
- 91. 000000
- 92. 000000
- 93. 000000
- 94. 000000
- 95. 000000
- 96. 000000
- 97. 000000
- 98. 000000
- 99. 000000
- 100. 000000



A presença de topos aguçados denuncia a existência de rochas mais resistentes da bacia sedimentar, relacionadas com o arenito da formação Riachuelo, membro Angico (Kra), presente na área de estudo.

Com a penetração da rede hidrográfica nos sedimentos da Bacia SE/AL ocorre aumento gradativo da largura da planície aluvial, que compreende a faixa do vale fluvial composta por sedimentos aluviais que bordeja os cursos de água e periodicamente é inundada pelas águas de transbordamento. Rios e riachos descrevem o seu curso nessa cobertura aluvional recente onde areias, silte e argila acham-se, por vezes, elevados em pequenos terraços fluviais no vale, como observado no povoado Central, município de Riachuelo.

O vale do rio Jacarecica destaca-se por apresentar uma espessura apreciável de sedimentos recentes, os quais têm sido explorados economicamente através do aproveitamento de areia para a construção civil.

Os depósitos terciário-quadernários continentais, tais como os de talude são caracterizados pela natureza fragmentada do seu registro, estando irregularmente distribuídos sobre o modelado, levando a uma integração entre a geomorfologia e a estratigrafia.

O relevo da área apresenta alguns setores com elevado potencial de fragilidade face às intervenções antrópicas decorrentes, principalmente da urbanização e construção de açude (Macela) e barragens (Jacarecica I e Jacarecica II) para projetos de irrigação.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Com o agravamento dos problemas ambientais decorrentes do uso e ocupação do solo, os estudos geomorfológicos vêm se destacando como importantes instrumentos para subsidiarem as ações de planejamento físico-territorial e ambiental, pelo fato de apresentarem referências de mais fácil identificação e de maior estabilidade bem como possibilitarem a integração e síntese das informações do meio físico.

Face as características geológico - geomorfológicas da área de estudo constatou-se a forte influência das estruturas geológicas. As orientações estruturais se manifestam no relevo, refletindo na disposição das principais drenagens orientadas de NW para SE. A presença da unidade morfológica pediplano sertanejo reflete a atuação de sistemas morfoclimáticos quentes e secos, em que a morfogênese exerce domínio na dinâmica da



paisagem. Assim, na morfologia da área reconheceu-se quatro unidades geomorfológicas associadas à evolução tectônica e escultural (climática) do relevo.

Os sulcos de escoamento pluvial concentrado em geral aparecem nas vertentes côncavas e retilíneas, principalmente onde as declividades são superiores a 20%, podendo-se considerar este valor como limite, acima do qual a ocorrência de processos erosivos é mais intensa. A declividade das vertentes nas serras residuais é um fator que influencia de modo significativo nos processos erosivos e na presença de materiais de cobertura detrítica, bem como na sua estabilidade.

As características do relevo indicam, atualmente, predominância da morfogênese em relação à pedogênese na evolução das vertentes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHRISTOFOLETTI, Antonio. Análise morfométrica das bacias hidrográficas. NOTÍCIA GEOMORFOLÓGICA, Campinas, 1983.

DE BIASI, Mário. Cartas de declividade: confecção e utilização. GEOMORFOLOGIA. São Paulo, n. 210, p. 8-13, 1970.

GERASIMOV, J. Problemas metodológicos de la ecologizacion de la ciência contemporânea. In: LA SOCIEDAD Y EL MÉDIO NATURAL. Moscou: Editorial Progreso, 1980.

MESCERJAKOV, J.P. Les concepts de morphostructure et de morphoesculture: um nouvel instrumnt de l' analyse geomorphologique. ANNALES DE GEOGRAPHIE, 77, n° 423: 539- 552, Paris, 1968.

MILLER, V. C. **A quantitative geomorfc study of drainage basin characteristic in the Clinh Mountain, Virginia and Tennessee.** New York: Colúmbia University, 1954.

ROSS, Jurandir Luciano Sanches. O registro cartográfico dos fatos geomorfológicos e a questão da taxonomia do relevo. REVISTA DO DEPARTAMENTO DE GEOGRAFIA - FFLCH-USP, n. 6, São Paulo: 17-30, 1992.

VILLELA, S. N.; MATTOS, A. **Hidrologia aplicada.** São Paulo: Mc Graw-Hill do Brasil, 1975.