



---

## GEOMORFOLOGIA NO PLANEJAMENTO E GESTÃO DA BACIA DO RIO MACAÉ – LITORAL NORTE FLUMINENSE

Tiago de Azevedo Maraschin \* – LAGESOLOS – UFRJ (tiago.maraschin@bol.com.br)

José Ribeiro da Silva Neto – LAGESOLOS – UFRJ (josersneto@uol.com.br)

Lucilene Ribeiro de Araújo – LAGESOLOS – UFRJ

Aline Garcia dos Santos – LAGESOLOS – UFRJ (alinegarcia@click21.com.br)

Luziane Mesquita da Luz – LAGESOLOS – UFRJ (luzianeluz@yahoo.com.br)

Mônica dos Santos Marçal – Depto. Geografia – LAGESOLOS – UFRJ

(monicamarcal@uol.com.br)

\*Rua, Engenheiro Luis Eduardo Bahia 255 Freguesia Jacarepaguá CEP. 22745-330 Rio de Janeiro  
- RJ

**Palavras chave:** Geomorfologia, Gestão e Planejamento Ambiental, Bacia do Rio Macaé.

**Eixo Temático:** Gestão de Bacias Hidrográficas

### 1. Introdução

A crescente demanda do uso dos recursos naturais pela sociedade foi acompanhada, nos últimos anos, pela preocupação com a quantidade e a qualidade. A conscientização da importância da água, essencial às atividades básicas humanas, impulsionou o desenvolvimento de estudos e a criação de leis em diferentes esferas institucionais (federal, estadual, municipal), de regulamentação dos usos dos recursos hídricos.

Segundo Lanna (1995) a Gestão Ambiental está voltada para a formulação de princípios e diretrizes, estruturação de sistemas gerenciais e de tomadas de decisões, cujo objetivo é gerar de forma coordenada o uso, proteção, conservação e monitoramento dos recursos naturais e sócio-econômicos em um determinado espaço geográfico no intuito do desenvolvimento sustentável. Dessa forma, ocorre um aumento dos estudos sobre bacia hidrográfica, pois nela é possível analisar de forma integrada as ações humanas sobre o meio ambiente e suas conseqüências para o equilíbrio hidrológico.

É consenso entre os pesquisadores que a bacia hidrográfica é o espaço de planejamento e gestão de águas, onde se procura compatibilizar as diversidades demográficas, sociais, culturais e econômicas das regiões. A gestão dos recursos hídricos deve ser feita com a participação do poder público, dos usuários e da sociedade. Afinal, a água é um recurso natural limitado dotado de valor econômico sendo um bem de domínio público. A gestão das águas de superfície e subterrâneas não deve ser dissociada, assim como os aspectos de qualidade e quantidade.

No entanto, Lanna (1995) enfatiza que o conceito de Gestão de Bacias Hidrográficas não deve ser confundido com Gestão de Recursos Hídricos, pois o resultado da gerência de bacias deve ser considerado como uma unidade integrada e sistêmica de planejamento. De



acordo com este autor, o gerenciamento de recursos hídricos busca a harmonização das demandas e da oferta da água em uma bacia.

Devido aos problemas ambientais constatados nas bacias hidrográficas é crescente o interesse por essas áreas, uma vez que são de grande importância para as diversas atividades humanas. A busca do conhecimento a respeito do comportamento hidrológico de bacias de drenagem é antiga, e tem crescido à medida que aumenta as necessidades da utilização de águas, entre outros fins para abastecimento urbano, irrigação e nas questões ligadas à poluição (Azevedo, 1999).

Estas áreas merecem ser enfatizada, principalmente quando se fala de meio ambiente e a busca de um melhor entendimento da relação homem e natureza de forma que ambos possam conviver harmoniosamente, porém existe um agravante, ou seja, como promover essa convivência sem prejudicar o desenvolvimento sócio-econômico da região estudada. Estas questões ambientais, nunca foram tão discutidas e debatidas como hoje, ademais esta temática apresenta um crescimento de maneira surpreendente em defesa do meio ambiente e por que não dizer das bacias hidrográficas, áreas muito importantes que merecem estudos detalhados que auxiliem um melhor planejamento e gerenciamento ambiental.

Nas bacias hidrográficas, a paisagem sofre permanentes transformações espaciais e temporais em função da dinâmica dos processos naturais e sociais. A paisagem atual é uma herança do passado tanto do passado geológico que explica a evolução dos processos naturais quanto do passado histórico social responsável por modificações nos sistemas naturais. Em uma perspectiva histórica as atividades humanas devem ser consideradas como parte integrante da evolução da paisagem, porque influenciam de forma significativa na composição espacial e temporal dos processos geomorfológicos. Dessa forma, a geomorfologia contribui em muito para elaboração de medidas mitigadoras no que concerne à questão ambiental.

Este trabalho desenvolvido no âmbito do LAGESOLOS (Laboratório de Geomorfologia Ambiental e Degradação dos Solos) procura evidenciar os aspectos sócio-ambientais, destacando a geomorfologia como fator importante de contribuição ao planejamento e gestão integrada da Bacia do Rio Macaé.

## **2. Desafio da Gestão Ambiental Integrada da Bacia do Rio Macaé**

A Bacia do Rio Macaé é constituída de uma densa rede de drenagem, compreende cerca de 1.765 km<sup>2</sup>. Limita-se ao norte com a bacia do rio Macabu e o afluente à Lagoa



Feia; ao sul com a bacia do Rio São João; a oeste com a bacia do Rio Macacu; e, a leste, com oceano atlântico. Cerca de 825km da superfície da bacia está localizada no município de Macaé, abrangendo parcelas de outros municípios como Nova Friburgo, Casimiro de Abreu, Rio das Ostras, Conceição de Macabu e Carapebus.

O Rio Macaé nasce na Serra de Macaé de Cima, próximo ao pico do Tinguá, na altitude aproximada de 1560m, a sua calha principal desenvolve-se no sentido oeste-leste, percorrendo cerca de 136km ate desaguar no oceano atlântico após banhar a cidade de Macaé, junto ao litoral. Os principais afluentes pela margem direita são, na ordem de montante para jusante, os rios Bonito, Purgatório e Pedrinha, os Córregos Abacaxi e Carão, o rio Teimoso, os córregos Roça Velha e Belarmino e o rio Três Pontes. Pela margem esquerda pode-se mencionar os rios Sana, Atalaia, São Domingos, Santa Bárbara, Ouro Macaé, São Pedro e os córregos Jenipapo, Guanandirana, Sabiá e o Rio Jurumirim.

Os usos da bacia do Rio Macaé abrangem diversas áreas de unidades de conservação a nível federal, estadual e municipal. Ressalta-se a reserva ecológica de Macaé de cima, no município de nova Friburgo, aonde se encontram as nascentes do Rio Macaé, e a recém criada área de proteção ambiental municipal (APA) do Sana, local de grande crescimento do turismo. As águas da bacia do Rio Macaé se enquadram essencialmente nas categorias de infra-estrutura social, agricultura, industrial e proteção ambiental (tabela I).

**Tabela I**

<b>Bacia Hidrográfica</b>	
Área	1.765 km <sup>2</sup>
Municípios Integrantes e Áreas na Bacia	Macaé (1.448 km <sup>2</sup> ), Conceição de Macabú (70 km <sup>2</sup> ), Nova Friburgo (142 km <sup>2</sup> ) Casimiro de Abreu (83km <sup>2</sup> ), Rio das Ostras (11 km <sup>2</sup> ) e Carapebus (11 km <sup>2</sup> ).
<b>Rio Macaé</b>	
Nascente	Próximo ao Pico do Tinguá (1.560m de altitude), em Nova Friburgo.
Extensão	136 km
Local de deságüe	Oceano Atlântico, na cidade de Macaé.
Afluentes da MD	Rios Bonito, Purgatório e Pedrinhas; córregos Abacaxi e Carão; Rio Teimoso, córregos Roça Velha e Belarmino; rio Três Pontes.
Afluentes da ME	Rios Sana, Atalaia, São Domingos, Santa Bárbara, Ouro Macaé, São Pedro e Jurumirim e os córregos Genipapo, Guanandirana e Sabiá.
Obras Hidráulicas	Projeto de barragem no rio Macaé pelo DNOS não realizada. Retificação de 26 km do rio Macaé pelo DNOS, além de tributários no baixo curso.
Principais Usos da Água	Abastecimento urbano (Macaé e Rios das Ostras) e Industrial (Petrobrás) e pequena irrigação e lazer

Fonte: [www.mra5.org.br](http://www.mra5.org.br)

O governo brasileiro criou o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (criado pela Lei nº 9433/97 e regulamentado pelo Decreto nº 4613, de 11 de março de 2003) a fim de organizar a gestão de recurso hídricos no território nacional. Essa Lei Federal cria diversos organismos para auxiliarem nessa organização, como o Conselho Nacional de Recursos Hídricos, os Comitês de Bacias Hidrográficas, as Agências de Água e Organizações civis de recursos hídricos.



Os Comitês de Bacias hidrográficas são espaços estabelecidos pela lei de Recursos Hídricos no âmbito federal (Lei nº 9.433/97) e Estadual (nº 3.239/99) para a efetiva criação pela sociedade do parlamento das águas, com a qual a sociedade fluminense estará montando as diretrizes de auto sustentabilidade, ou seja, são novos tipos de organização na administração pública no Brasil, que conta com a participação dos usuários, das prefeituras, da sociedade civil organizada, dos demais níveis de governo (estaduais e federal), e formando um fórum de decisão no âmbito de cada bacia hidrográfica.

De acordo com a Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Urbano (SEMADS,2001), o Estado do Rio de Janeiro foi dividido em 7 Regiões Macro-Ambientais (figura...) cujo objetivo é o planejamento e gestão das bacias hidrográficas no estado. A área que compreende o presente estudo está inserida na Macro Região Ambiental nº 05 (MRA-5),

A MRA-5 abrange quatro bacias hidrográficas: da Lagoa de Imboassica, do Rio Macaé e da Lagoa Feia, além das microbacias das pequenas e médias lagoas, abarcando ainda a zona costeira adjacente. A área total do MRA-5 está inserida em 11 municípios (ver quadro I) com uma superfície aproximada de 6.561,92 km<sup>2</sup>, o que corresponde a 15 % da área do Estado do Rio de Janeiro, que é de 43.909,7 km<sup>2</sup>.

Quadro I: Participação territorial dos municípios na área da MRA-5. De acordo com SEPLAN/CIDE, com base em cálculo do IBGE.

MUNICÍPIO	ÁREA TOTAL (km <sup>2</sup> ) (1)	ÁREA NA REGIÃO DO MRA-5		PERCENTUAL (%) DO MUNICÍPIO NA ÁREA DA MRA-5
		ABSOLUTA (km <sup>2</sup> )	RELATIVA (%)	
Campos dos Goytacazes	4.037,8	2.422,0	60	36,8
Macaé	1.218,5	1.218,5	100	18,5
Quissamã	717,7	717,7	100	10,8
Santa Maria Madalena	817,7	572,4	70	8,7
Conceição de Macabú	385,5	385,5	100	5,8
São João da Barra	461,9	369,52	80	5,6
Carapebus	306,4	306,4	100	4,7
Trajano de Moraes	590,9	180,0	31	2,7
Casimiro de Abreu	462,9	154,9	33	2,4
Nova Friburgo	935,0	145,0	16	2,2
Rio das Ostras	230,3	90,0	40	1,8
TOTAL	- - -	6.561,92	- - -	100

Fonte: www.mra5.org.br

Os Consórcios intermunicipais de Bacias Hidrográficas (CIBH) referem-se a um sistema misto, de participação voluntária que congrega os municípios pertencentes à bacia hidrográfica, objetivando a racionalidade das ações.



Fazem parte deste do Consórcio MRA5 atualmente três empresas, oito prefeituras e 6 ONG's de diferentes cidades.

Portanto, Comitê de Bacias Hidrográficas da MRA-5, foi criado para a gestão ambiental de áreas com características ambientais e hidrológicas semelhantes. Um dos objetivos desse comitê é a implantação do Sistema de Gestão de Recursos Hídricos na região.

A área de abrangência da bacia do rio Macaé constitui-se numa confluência de limites políticos-administrativos e ambientais, destacando-se como um desafio na direção da sua gestão integrada. Outro importante destaque para o desafio da integração da gestão está no fato de ocorrerem na bacia diversos tipos de usos do solo, a exemplo de áreas de preservação da nascente do Rio Macaé, além de áreas voltadas a agricultura, pecuária, fruticultura e ao turismo. Na zona estuarina observa-se a predominância das áreas urbanas, a exemplo da cidade de Macaé, que teve o processo de crescimento urbano e demográfico acentuado na década de 70, em função dos grandes investimentos decorrentes da produção de óleo e gás natural extraídos da Bacia de Campos, na plataforma continental brasileira.

Sem dúvida, o estudo integrado da paisagem da bacia do Rio Macaé, tomando como base a Geomorfologia como parâmetro de delimitação das unidades de paisagem, trará uma contribuição para a compreensão e organização dos estudos voltados ao planejamento e gestão sustentável da bacia.

### **3- O Meio Ambiente da Região de Macaé**

A região da bacia do Rio Macaé é composta por uma variedade de ambientes onde podem-se incluir as praias, restingas, estuário, manguezais, lagoas e colinas costeiras e serras; e tornou-se uma área de estudo potencial, em função das modificações que a paisagem vem sofrendo em decorrência da expansão urbana e industrial que acelerou nas últimas décadas. As principais atividades que estão desencadeando modificações na paisagem da região são: extração de petróleo, fruticultura, agroindústria do açúcar e expansão urbana acelerada, além do turismo.

A cidade de Macaé constitui o principal pólo industrial do norte fluminense, e é responsável pelo recebimento e distribuição em grande escala, de petróleo e gás natural oriundos da bacia de Campos. A implantação de uma base de produção de petróleo na década de 70 na cidade modificou por completo sua dinâmica espacial. A expansão urbana vem alterando as características naturais do sítio urbano, onde se pode verificar grandes problemas em decorrência da especulação imobiliária. A população urbana apresentou um



crescimento significativo, passando de 82.961 habitantes, incluindo Barra de Macaé no censo realizado em 1991, para atingir um total de 122.307 habitantes no ano de 2000; a população urbana já atinge 91,7% da população total (IBGE, 2000) (Tabela 1).

O município atraiu investimentos nas atividades de hotelaria, comércio, transporte, alimentação e lazer, para atender o enorme contingente de mão-de-obra especializada, vinda de todas modificando a estrutura da cidade. O processo de acelerado crescimento urbano modificou sobremaneira a paisagem costeira de Macaé, com perda de áreas significativas de restingas que na atualidade encontram-se descaracterizadas, em decorrência da especulação imobiliária. Os terrenos mais desvalorizados como as áreas de manguezais e os terrenos inundáveis estão sendo ocupados pela população de baixa renda (Luz & Marçal, 2002).

Na área rural, o desmatamento das áreas de baixadas desde a época do Brasil Colonial para implantação de cana-de-açúcar, vem suprimindo a vegetação das matas aluviais e das florestas de Terras Baixas, intensificando os processos de erosão e assoreamento. Do início do século até a década de 70, houve considerável avanço da pecuária bovina, principalmente ao sul do Rio Macaé, culminando com o pisoteio excessivo e a formação de terraços nas encostas das colinas. A substituição da floresta tropical por pastagens nas colinas e nas áreas próximas aos contrafortes e maciços subserranos causando a perda de potencial e regeneração do solo, conseqüentemente o empobrecimento em nutrientes, tornando-o suscetível aos processos de erosão concentrada em sulcos e ravinas.

Particularmente na região serrana, onde está localizada as nascentes do rio Macaé, aonde a atividade do turismo vem contribuindo de forma acelerada para a degradação do meio ambiente, através do acúmulo de lixo nos locais mais visitados e o desmatamento dos remanescentes da Mata Atlântica em função da especulação imobiliária.

Além disso, tem-se ainda a retificação dos canais fluviais, impactando a dinâmica dos rios para a instalação de fruticultura (banana e cítricos) nas encostas da Serra do Mar com escoamento da produção pela linha férrea Glicério - Macaé. A planície de inundação do rio Macaé corresponde ao ambiente que sofreu as maiores alterações, em função da retificação dos rios e aterro para a construção de casas populares para a população de baixa renda.

As características climáticas na região da bacia do Rio Macaé apresentam-se bastante diversificada em função dos fatores físicos como altitude, disposição do relevo da bacia de drenagem e a presença do oceano atlântico. O clima é governado pela presença da



massa de ar equatorial continental no verão, e pela massa de ar tropical atlântica durante o restante do ano e pela passagem freqüente de frentes polares, principalmente durante a primavera (BERNADES, 1952). A temperatura média anual fica em torno de 22°C no verão, caindo para 19°C no inverno e a pluviosidade anual fica entre 1.000 e 1.500mm.

Há o predomínio na região de rochas metamórficas referentes ao pré-cambriano indiferenciado, e rochas pertencentes às unidades Região dos Lagos e São Fidélis. Em menor extensão são encontradas rochas pertencentes às unidades Italva e ao granito Sana, do pré-Cambriano Superior (MELLO, 1996). As coberturas aluviais e marinhas mais recentes associadas aos sedimentos quaternários, ocorrem de maneira expressiva ao longo da ampla planície de inundação do Rio Macaé.

De acordo com o Mapa de Solos do Estado do rio de Janeiro, elaborado por Carvalho et al. (2000), no âmbito do Projeto Rio de Janeiro, as principais classes de solos encontradas na região da bacia, pertencem aos Latossolos, Argissolos, podzóis, Gleissolos, solos aluviais, solos orgânicos e areias quartzosas.

As principais unidades estruturais de relevo na qual está inserida a bacia, pertencem ao domínio do Cinturão Orogênico do Atlântico e a Bacia Sedimentar Cenozóica (Dantas, 2001). As unidades morfoesculturais incluem escarpas serranas, maciços costeiros e superfícies aplainadas do litoral leste fluminense, planície aluvial, planície fluvio-lagunar e planície costeira.

#### **4. Geomorfologia no Planejamento Ambiental**

O principal objeto de estudo da geomorfologia são as formas de relevo, ao investigar os processos que deram origem a essas formas e os materiais que foram trabalhados nesses processos o resultado implica nas diferentes formas do relevo (Guerra, 2003).

A geomorfologia possui um caráter integrador, na medida em que procura entender a evolução espaço-temporal dos processos do modelado terrestre, tendo em vista as escalas de atuação desses processos (Ross, 2000). A bacia é uma unidade integradora dos setores naturais e sociais (Cunha e Guerra, 2000). Ademais o aspecto geomorfológico possui os elementos básicos para a caracterização, diagnóstico e planejamento ambiental.

O estudo da Paisagem em Geografia Física tem a finalidade de focar uma concepção de integração dos elementos bióticos, abióticos e sócio-econômicos num espaço delimitável em constante processo de mudança.

Bolos (1981), define a paisagem de forma integrada, onde esta constitui-se numa área geográfica, unidade espacial, cuja morfologia integra uma complexa inter-relação



entre os aspectos físicos, sob ação constante da sociedade que a transforma. Ou seja, é o espaço geográfico onde as intervenções da sociedade alteram-se ao longo do tempo e sua dinâmica e evolução são determinadas por processos políticos, econômicos e culturais.

Nessa perspectiva, a geomorfologia, mediante tais conceitos, ganha relevância por auxiliar a compreender o modelado terrestre, que surge como elemento do sistema ambiental físico e condicionante para as atividades da sociedade e organizações espaciais. A unidade de paisagem será aquela que integrar uma unidade espacial representada pela forma de relevo e inter-relacionada com os elementos físicos e sócio-econômicos que ao interagirem transformam a superfície da terra (Soares, 2000).

Com base nessas definições, busca-se avaliar a paisagem da bacia do rio Macaé, através das transformações das unidades de relevo, em função do uso do solo, para fins de planejamento e gestão. Do ponto de vista geomorfológico, todos os compartimentos da bacia de drenagem do rio Macaé vêm sendo transformados historicamente.

A Bacia Hidrográfica do Rio Macaé apresenta como principais ações que alteram o meio ambiente, causando reflexos sobre os processos geomorfológicos, as atividades relacionadas à agropecuária, as áreas urbanas e mais recentemente, a atividade do turismo. A primeira, modifica, sobremaneira, a cobertura vegetal; já a segunda, modifica acentuadamente a dinâmica hidrológica e sustentação dos ecossistemas da região; e o turismo acelera e acentua os problemas ambientais existentes devido, principalmente, à falta de infra-estrutura. A seguir, há uma exposição das transformações das unidades de paisagem pelo tipo de uso dominante.

**I. Planície Costeira.** O uso é predominantemente urbano, a intensidade da ocupação está associada ao histórico de ocupação; a área central da cidade corresponde a alta intensidade, a periferia da cidade a média intensidade, enquanto que as áreas de ocupação recente ao sul e ao norte da planície são áreas de baixa intensidade de ocupação. Os problemas ambientais predominantes são a urbanização das lagoas costeiras em função das amenidades naturais que vem aumentando a carga de contaminantes de diversas fontes que podem acumular-se em níveis perigosos nesses ambientes deposicionais (Lacerda *et al.*, 2000). A lagoa de Imboassica situa-se na área urbana de Macaé, as principais modificações a que este ambiente está submetido são o aterramento para a construção civil, que alterou sua área original, a abertura artificial da barra de areia para drenar a água que inunda as adjacências nos períodos mais chuvosos e a descarga de esgotos domésticos sem tratamento proveniente dos condomínios localizados a margem da lagoa. Os principais



problemas que afetam as restingas são a especulação imobiliária, a ocupação desordenada feita pela população de baixa renda que se apropria desses ambientes porque são áreas de proteção ambiental, o desmatamento para abrir espaço à urbanização (SOFFIATI, 2000).

**II. Planície Fluvio-Lagunar.** É uma área caracterizada pelo uso dominante da pecuária bovina e cultivo de arroz e feijão.. Os problemas ambientais predominantes são a canalização dos rios, realizadas pela extinta DNOS na década de 40, nos baixos cursos fluviais da região. As intervenções urbanísticas modificaram o baixo curso do rio Macaé, ocorreu a retificação e o alargamento da calha principal com a finalidade de diminuir as áreas alagadas e melhorar a qualidade de vida da população local. Por outro lado, se constatou alterações na hidrodinâmica da zona estuarina, o desaparecimento de áreas de várzea, a diminuição do pescado e aumento das inundações nas épocas de chuvas intensas (Costa, 1999).

**III. Planície Aluvial.** O uso dominante é caracterizado por áreas de cultivos de frutas (maracujá, abacaxi, laranja, coco, etc.), além de plantações de arroz. Existem algumas pequenas localidades (Córrego do Ouro) que crescem próximo a cidade sede do município, caracterizando-se como uma área rural. Os problemas ambientais são oriundos do desmatamento, principalmente da Mata Ciliar.

**IV. Superfície Aplainada.** Região caracterizada pela atividade agropecuária, com extensas áreas de pastagens. A agricultura foi marcada pelo ciclo do café e da cana-de-açúcar. Há o desenvolvimento de pequenos núcleos urbanos, que correspondem à periferia da cidade de Macaé (expansão da cidade). O desmatamento é marcante em toda essa área, apresentando problemas de erosão em ravinas e voçorocas em função, principalmente do uso excessivo do solo.

**V. Maciços Costeiros.** Tem-se nessas regiões remanescentes da Mata Atlântica, A pecuária bovina também domina em partes dessas áreas. Ocorre também o estabelecimento de fábricas para captação de água mineral. Os problemas ambientais são o acelerado desmatamento, e o empobrecimento do solo pelo uso excessivo.

**VI. Escarpas Serranas.** É uma região caracterizada por um relevo acidentado, com superfícies elevadas compreendidas entre 360 e 1800 metros, rios encachoeirados e



extensos remanescentes da Mata Atlântica. A Reserva Ecológica Municipal de Macaé de Cima, criada recentemente, protege parte das florestas remanescentes. As atividades de turismo e lazer vêm crescendo muito, nos últimos 20 anos. O turismo tem impulsionado na região um acelerado ritmo de transformações espaciais no plano físico, econômico e social. Ocorre uma clara tendência a um retalhamento das propriedades rurais destinadas a loteamentos e especulação imobiliária, e a cada ano constroem-se mais casas para veraneio e aluguel. Os principais atrativos turísticos são os grandes trechos de mata Atlântica, cachoeiras, córregos, as pequenas vilas e esportes de aventuras. Os problemas ambientais conseqüentes são o acúmulo de lixo nos lugares mais visitados, poluição das águas, o desmatamento para novas construções, e a falta de planejamento e capacidade de suporte para as atividades de turismo crescente.

## **5. Considerações Finais**

A gestão das águas na Bacia hidrográfica do Rio Macaé consiste num processo fundamental para o planejamento dos recursos hídricos no âmbito da sua racionalização, sustentabilidade e a execução dos programas de medidas.

Para o planejamento ambiental da referida bacia, deve ser promovido e desenvolvido pelo comitê e as diversas instituições públicas e privadas com a participação da sociedade civil em geral, e em particular dos utilizadores de recursos hídricos, na implementação do planejamento da água.

Portanto, releva o conjunto de condições considerando a geomorfologia como um dos fatores essenciais para uma adequada realização do vasto e diversificado programa de medidas de planejamento, designadamente, a importância da preparação das intervenções a serem executadas a médio e em longo prazo para serem recuperadas e preservadas as condições de sustentabilidade ambiental e sócio-econômica dependentes da utilização dos recursos hídricos.

## **6. Referencia Bibliográfica**

AZEVEDO, G., G., Estudo e Classificação das Sub-Bacias e Afluentes do Rio Saco-Ubá do Município de Paty do Alferes. Monografia, UFRJ, Rio de Janeiro, pp 01-07, 1999.



- BOLOS, M. 1981. Problemática actual de los estudios de Paisaje Integrado. Revista de Geografía, Barcelona.
- COSTA, H. 1999. Subsídios para a gestão dos Recursos hídricos das bacias hidrográficas dos rios Macacu, São João, Macaé e Macacu. Rio de Janeiro, SEMA, 280p.
- CUNHA, S. B. & GUERRA, J. T. 1995. Degradação Ambiental. In: Cunha, S. B. & Guerra, J. T. (Orgs). Geomorfologia e Meio Ambiente. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 3º ed., p.291 – 335.
- DANTAS, M.E. 2001. Mapa geomorfológico de Macaé. Brasília: CPRM. Escala: 1:250.000.
- DANTAS, M.E. 2001. Mapa Geomorfológico do Estado do Rio de Janeiro. Brasília: CPRM. Escala: 1:250.000.
- FEEMA. 2000. (Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente) – SEMADS (Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável). Programa de Gerenciamento Costeiro do Estado do Rio de Janeiro FEEMA. Rio de Janeiro.
- IBGE. 2000. Instituto Brasileiro de Geografia. Censo Demográfico, Macaé – Rio de Janeiro.
- LUZ, L.M. & MARÇAL, M.S. 2002. Suscetibilidade de Paisagem na Zona Costeira de Macaé (RJ) e modificações nos ecossistemas litorâneos. Simpósio Brasileiro de Oceanografia.
- MARÇAL, M.S.; LUZ, L.M.; DIOS, C. B.; GARCIA, A S.G. 2002 Avaliação dos Problemas Ambientais no Litoral Norte Fluminense (RJ)-Área de Influência da Bacia Petrolífera de Campos. IV Simpósio Nacional de Geomorfologia, São Luis Maranhão.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L. & FLEXOR, J. M. 1997. Geologia do Quaternário Costeiro do Litoral Norte do Rio de Janeiro e Espírito Santo. CPRM, Belo Horizonte. 104p.
- MORAES, A C. R. 1999. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil: Elementos para a gestão do Litoral Brasileiro. São Paulo, Hucitec.
- ROSS, J. L. S. 1995. Geomorfologia aplicada aos EIAS- RIMAS. In: Cunha, S. B. & Guerra, J. T. (Orgs). Geomorfologia e Meio Ambiente. Editora Bertrand Brasil, Rio de Janeiro, 3º ed., p.291 – 335.
- SOARES, F.M. 2000. Unidades de Relevo como Proposta de Classificação das Paisagens da Bacia do Rio Curu, Estado do Ceará. Departamento de Geografia, USP, CFLCH. Tese de Doutorado.



SEMADS, 2001. Bacias Hidrográficas e Rios Fluminenses. Síntese informativa por Macrorregião Ambiental. Rio de Janeiro.