

Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Solos
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1517-2627

Dezembro, 2005

Documentos 83

Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé

Rachel Bardy Prado

Marcelo Eduardo Dantas

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Alexandre Ortega Gonçalves

Miguel de Moraes Lima Silveira

Paulo Vicente Guimarães

Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz

Kátia Leite Mansur

Hernani Vieira

Francisco Dourado

Rio de Janeiro, RJ
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Solos

Rua Jardim Botânico, 1024 Jardim Botânico. Rio de Janeiro, RJ

Fone: (21) 2179.4500

Fax: (21) 2274.5291

Home page: www.cnps.embrapa.br

E-mail (sac): sac@cnps.embrapa.br

Supervisor editorial: *Jacqueline Silva Rezende Mattos*

Normalização bibliográfica: *Marcelo Machado de Moraes*

Revisão de texto: *André Luiz da Silva Lopes*

Edição eletrônica: *Pedro Coelho Mendes Jardim*

1ª edição

1ª impressão (2005): online

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Prado, Rachel Bardy.

Diagnóstico do meio físico da bacia hidrográfica do rio Muriaé [recurso eletrônico] / Rachel Bardy Prado ... [et al.]. — Dados eletrônicos. — Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2005.

(Documentos / Embrapa Solos, ISSN 1517-2627 ; 83).

Modo de acesso: <<http://www.cnps.embrapa.br>>.

1. Meteorologia. 2. Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé. I. Dantas, Marcelo Eduardo. II. Fidalgo, Elaine Cristina Cardoso. III. Gonçalves, Alexandre Ortega. IV. Silveira, Miguel de Moraes Lima. V. Guimarães, Paulo Vicente. VI. Ferraz, Rodrigo Peçanha Demonte. VII. Mansur, Kátia Leite. VIII. Vieira, Hernani. IX. Dourado, Francisco. X. Embrapa Solos. XI. Título. XII. Série.

CDD (21. ed.) 630.2515

Autores

Rachel Bardy Prado

Embrapa Solos

Marcelo Eduardo Dantas

CPRM

Elaine Cristina Cardoso Fidalgo

Embrapa Solos

Alexandre Ortega Gonçalves

Embrapa Solos

Miguel de Moraes Lima Silveira

DRM-RJ

Paulo Vicente Guimarães

DRM-RJ

Rodrigo Peçanha Demonte Ferraz

Embrapa Solos

Kátia Leite Mansur

DRM-RJ

Hermani Vieira

DRM-RJ

Francisco Dourado

DRM-RJ

Sumário

Introdução	7
Localização da Área de Estudo	8
Caracterização Geral	10
Clima	12
Aspectos Climatológicos	12
Fatores Estáticos	13
Fatores Dinâmicos	13
Tipologia Climática	13
Regime Térmico	14
Precipitação	14
Deficiência Hídrica	15
Recursos Hídricos	17
Recursos Hídricos Superficiais	17
Recursos Hídricos Subterrâneos	22
Geologia	26
Geologia Regional	26
Contexto Geológico Local	27
Geologia Econômica	28
Geomorfologia	32
Pedologia	34
Uso da Terra	35
Descrição das Zonas Agroecológicas	37
Zona Agroecológica 1 – Planícies Aluviais e Planícies Aluviais Hidromórficas	37
Zona Agroecológica 4 – Relevo Colinoso e Relevo Suave Colinoso	45
Zona Agroecológica 5 – Relevo Montanhoso e Relevo Montanhoso Escarpado	62
Zona Agroecológica 6 – Relevo Escarpado	73
Referências Bibliográficas	74

Introdução

O Diagnóstico do Meio Físico da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé (BHRM) é parte integrante de uma série de estudos de diagnóstico dos aspectos socioeconômico, ambiental e institucional/legal que estão sendo realizados a fim de subsidiar o desenho de estratégias a serem implementadas por meio do Projeto “Gerenciamento Integrado de Agroecossistemas em Bacias Hidrográficas no Norte-Noroeste Fluminense - RIO RURAL GEF”, com recursos do *Global Environment Facility* (GEF)/BIRD no período 2005-2009.

A Superintendência de Microbacias Hidrográficas da Secretaria de Estado de Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior coordena a elaboração do projeto, tendo gerenciado recursos de doação do GEF/BIRD para assistência preparatória (PDF Block B) em 2004/2005. O projeto contará com a parceria de instituições estaduais (EMATER, PESAGRO, DRM-RJ, FEEMA e Defensoria Pública), federais (EMBRAPA Solos), não-governamentais (Fundação SOS Mata Atlântica e Conservação Internacional do Brasil) e apoio técnico da FAO e do BIRD. Na fase de elaboração contou ainda com assessoria técnica do IEF, CPRM, ONGs, comitês de bacia, escolas públicas e universidades com atuação local.

O objetivo do projeto é apoiar agricultores de base familiar na transição de uma agricultura não-conservacionista para uma agricultura sustentável, através da promoção das abordagens de Manejo Sustentável de Recursos Naturais (MSRN) e Manejo Integrado de Ecossistemas (MIE) em áreas rurais. Dessa forma, o projeto buscará contribuir para (i) diminuir as ameaças à biodiversidade de importância global; (ii) reverter o processo de degradação das terras; (iii) aumentar os estoques de carbono na paisagem agrícola; e (iv) ampliar o nível de sensibilização pública sobre os problemas ambientais locais, regionais, nacionais e globais.

As intervenções diretas do projeto serão implementadas em 50 microbacias hidrográficas piloto, inseridas em 24 municípios e em cinco sub-bacias representativas dos principais ecossistemas de importância global do bioma Mata Atlântica, situados nas Regiões Norte e Noroeste Fluminense do Estado do Rio de Janeiro. Estas regiões vêm sofrendo conseqüências drásticas de degradação socioambiental ao longo de seu processo desordenado de ocupação e uso das terras. Desde o início do desbravamento do território brasileiro, no século XVII, esta região tem sido palco de sucessivos ciclos econômicos de monocultivos, com influência na atual situação de pobreza rural, degradação das terras e escassez dos recursos naturais, comprometendo a sustentabilidade da agricultura familiar, ainda significativa nessas regiões.

Em virtude disso, diversas instituições voltadas à geração de conhecimento têm se empenhado, ao longo dos anos, no desenvolvimento de estudos e pesquisas sobre a dinâmica dos recursos naturais face à interferência antrópica. Porém, na maioria das vezes, essas iniciativas ocorrem de forma desarticulada, com sobreposição de ações e desperdícios de recursos humanos e materiais, sem contribuir efetivamente para a mudança de atitudes ou mitigação do quadro socioambiental da região.

Diante dessa situação, a estratégia técnica adotada para subsidiar o desenho das atividades do projeto GEF teve como princípios básicos a integração institucional e transdisciplinar, a sistematização das informações socioeconômicas e ambientais existentes e o respeito ao conhecimento dos atores locais.

Na abordagem do diagnóstico do meio físico, a metodologia empregada, descrita por Ferraz *et al.* (2003), primou pela análise integrada dos diversos temas (clima, recursos hídricos superficiais e subterrâneos, geologia, geomorfologia, pedologia e aspectos do uso e ocupação das terras), congregando-os em um banco de dados georreferenciado. A análise dos aspectos do meio físico com ênfase nos conteúdos geomorfológico e pedológico permitiu, inicialmente, a identificação de seis Zonas Agroecológicas, as quais foram caracterizadas considerando o conjunto de temas.

Em complementação, foi realizado um trabalho de campo na BHRM, com equipe composta por profissionais dos diversos temas em questão, o que permitiu a verificação das principais características de cada Zona Agroecológica, além de identificar as atividades desenvolvidas e os problemas e conflitos relacionados ao uso de seus recursos naturais.

As Zonas Agroecológicas propostas, associadas a informações socioeconômicas e a biodiversidade local, podem constituir-se em unidades para o planejamento das ações de manejo sustentável de recursos naturais nas microbacias passíveis de intervenção pelo Projeto.

Localização da Área de Estudo

A bacia hidrográfica do rio Muriaé (BHRM) está localizada em parte dos Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. No Estado do Rio de Janeiro, está localizada na Região Noroeste (Figura 1), entre as coordenadas 20°84' e 21°72' Sul e 41°33' e 42°25' Oeste. Abrange todo o município de São José de Ubá e, parcialmente os municípios de Cambuci, Campos dos Goytacazes, Cardoso Moreira, Italva, Itaperuna, Lage do Muriaé, Natividade, Porciúncula, São Fidélis e Varre Sai, totalizando aproximadamente 3.778,94 quilômetros quadrados de extensão (Tabela 1).

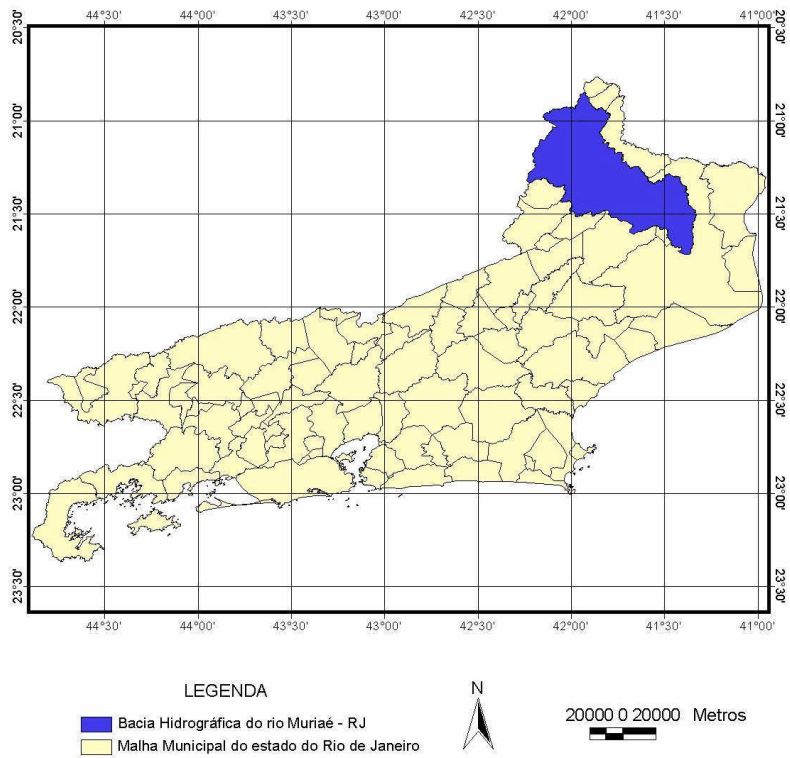


Fig. 1. Localização da Bacia Hidrográfica do rio Muriaé no Estado do Rio de Janeiro.

Tabela 1. Proporção de área da Bacia do rio Muriaé em cada município do Rio de Janeiro.

Município	Área da Bacia do Rio Muriaé no município (em porcentagem)	Área do município abrangida pela bacia (em porcentagem)
Cambuci	7,54	50,65
Campos dos Goytacazes	11,02	10,32
Cardoso Moreira	12,32	90,40
Italva	7,71	98,36
Itaperuna	29,11	99,49
Laje do Muriaé	6,52	98,34
Natividade	10,16	99,42
Porciúncula	5,26	65,66
São Fidelis	2,59	9,49
São José de Ubá	6,74	100,00
Varre Sai	1,03	20,23
Total	100,00	---

Caracterização Geral

A partir da integração das informações relativas à geomorfologia e pedologia da BHRM, foram obtidas seis Zonas Agroecológicas distintas (Figura 2), que subsidiaram o trabalho da equipe do meio físico em campo, que passaram a ser consideradas unidades básicas para o diagnóstico do meio físico da bacia em questão. São elas:

Zona 1: Planícies Aluviais e Planícies Aluviais Hidromórficas;

Zona 2: Planícies Fluvio-Marinhas;

Zona 3: Tabuleiros;

Zona 4: Relevo Colinoso e Relevo Suave Colinoso;

Zona 5: Relevo Montanhoso e Relevo Montanhoso Escarpado; e

Zona 6: Relevo Escarpado.

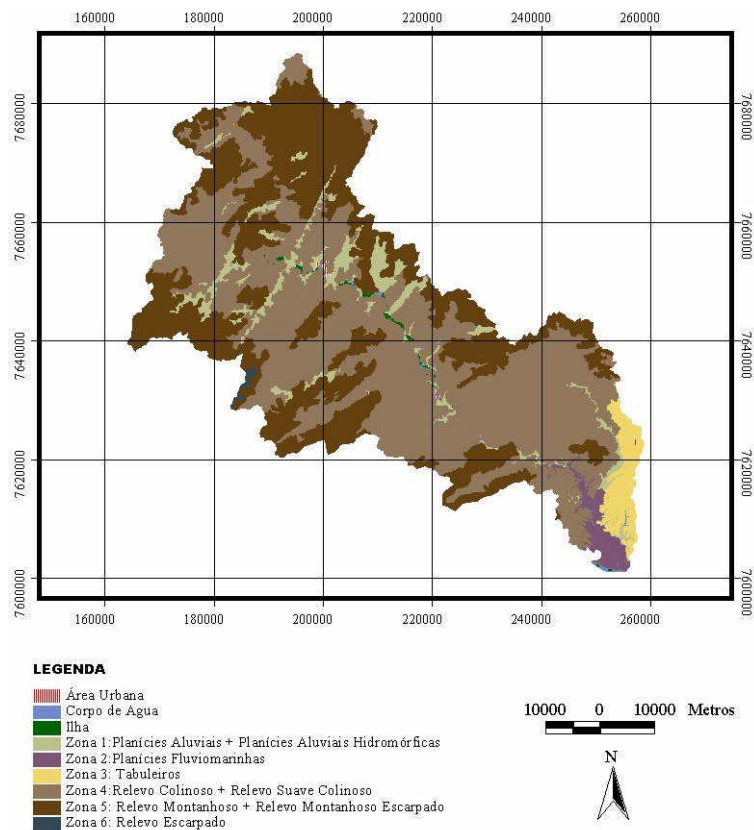


Fig. 2. Zonas Agroecológicas da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé no Rio de Janeiro. Escala original 1:250.000.

A proporção de área da BHRM ocupada por cada uma dessas Zonas é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Proporção das áreas das Zonas Agroecológicas na BHRM.

Zonas Agroecológicas e outros (BHRM)	Porcentagem de área das Zonas Agroecológicas e outros (BHRM)
Zona 1	7,41
Zona 2	2,02
Zona 3	2,48
Zona 4	52,99
Zona 5	33,29
Zona 6	0,15
Corpos d'água	1,34
Ilha	0,12
Área urbana	0,20
Total	100,00

No trabalho de campo, com auxílio de GPS, mapa da base cartográfica do IBGE 1:50.000 e imagem do satélite Landsat7, foi possível percorrer parte da BHRM, georreferenciando, descrevendo e fotografando 78 pontos, identificando-se assim as características físicas desta bacia. Estes pontos encontram-se espacializados na imagem do sensor ETM+, do satélite Landsat-7 de 1999 (Figura 3).

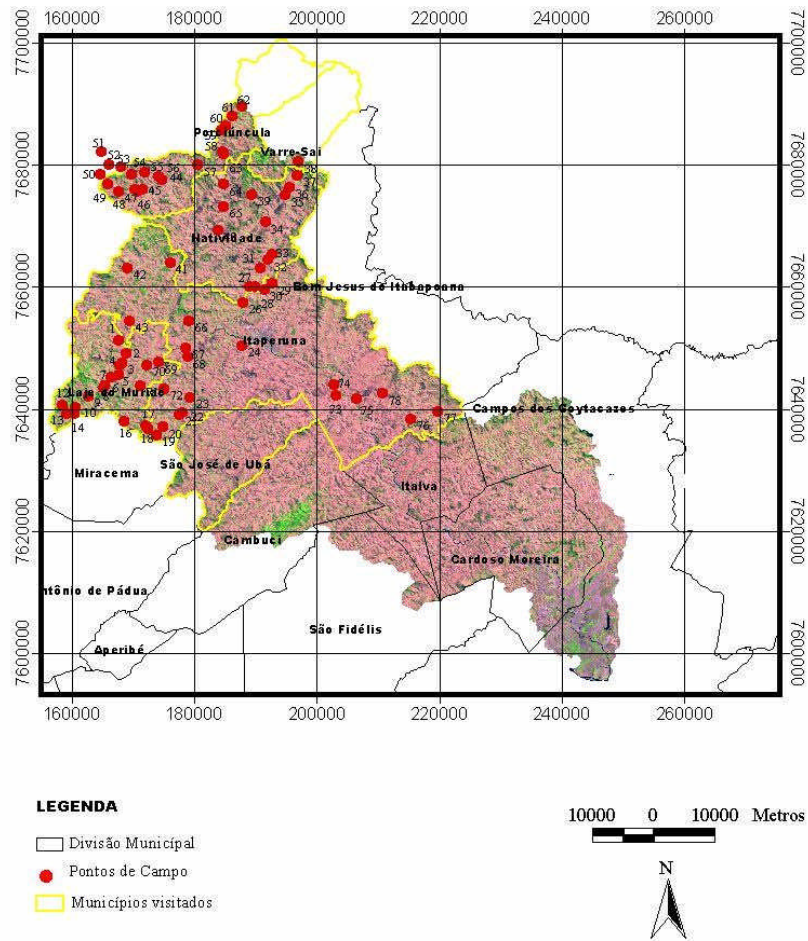


Fig. 3. Localização dos pontos visitados e georreferenciados em campo na BHRM.
Composição colorida das bandas 3(B), 4(G) e 5(R) do sensor ETM+, do satélite Landsat-7 de 1999.

Clima

Aspectos Climatológicos:

De acordo com Nimer (1989 apud Goulart, 1999), os fatores responsáveis pelo comportamento pluviométrico da Região Sudeste são: estáticos (localização geográfica e topografia) e dinâmicos (massas de ar).

Fatores Estáticos:

A posição na borda oriental do continente sul-americano expõe a Região Sudeste ao fluxo meridional de ar frio oriundo do Pólo Sul sobre as águas quentes do oceano. Assegura-lhe ainda maior frequência de invasões de frentes frias e de linhas de instabilidade tropicais, uma vez que ela está sob a trajetória preferida por tais correntes.

Sua posição marítima confere às camadas de ar que lhe estão superpostas maior densidade de núcleos de condensação.

Fatores Dinâmicos:

Do ponto de vista da circulação normal, a Região Sudeste do Brasil permanece a maior parte do ano sob o domínio da massa Tropical Atlântica.

Essa massa, de divergência anticiclônica, possui elevada temperatura, fornecida pela intensa radiação solar das latitudes tropicais, e forte umidade específica, fornecida pela intensa evaporação marítima.

Em condições normais, essa massa de ar atua na região com ventos geralmente de NE na superfície do solo, com inversão térmica superior, sobre a qual sopram ventos descendentes, também de NE, ambos se dirigindo para as baixas subpolares. Nessas condições, o tempo permanece estável e com pouca nebulosidade. No entanto, essa circulação zonal é freqüentemente perturbada pela circulação meridiana dos anticiclones móveis de origem polar.

Tipologia Climática:

Para definir o clima de uma região é necessário considerar a atuação de fatores como: radiação solar, latitude, continentalidade¹, massa de ar e correntes oceânicas. Esses fatores condicionam os elementos climáticos como: temperatura, precipitação, umidade do ar e pressão atmosférica, que por sua vez, definirão as tipologias climáticas.

¹ Proximidade ou afastamento de um lugar em relação ao oceano. Este tem sobre a temperatura um efeito amenizador, não permitindo, nos lugares próximos, temperaturas muito elevadas no Verão e muito reduzidas no Inverno, como sucede nos lugares situados no interior.

A tipologia típica da bacia hidrográfica do rio Muriaé, segundo Köeppen (1948), é a **Aw**, cujas características são típicas de clima tropical chuvoso com inverno seco, sendo que no trimestre menos chuvoso, as médias pluviométricas são inferiores aos 60 mm.

Xavier et al. 2000, ao analisar as séries das normais climatológicas referentes aos períodos (1931-1960 e 1961-1990), para Itaperuna, mostram que existem indícios de que o clima da região vem se tornando mais seco e mais quente, sendo classificado como clima Megatérmico Subúmido Seco, com precipitação insuficiente em todas as estações do ano. Segundo a classificação de (Thorntwaite & Mather, 1955), a tipologia **C_{sd}A'á'**, cujas características do índice efetivo de umidade, da variação estacional dos índices de umidade e aridez, bem como o de eficiência térmica enquadram-se na mesma classificação climática encontrada por esses autores para região.

Nos municípios de Porciúncula e Varre Sai, devido à variações na altitude, tem-se uma tipologia climática que tende ao mesotérmico e úmido. Nessas áreas o clima é classificado como **Cwa**, ou seja, Clima subtropical de inverno seco (com temperaturas inferiores a 18°C) e verão quente (com temperaturas superiores a 22°C).

Regime Térmico:

Quanto às médias das temperaturas máximas, de janeiro a março, respectivamente, ocorrem os maiores valores com 32,2; 33,1 e 32,1°C, enquanto as menores máximas acontecem nos meses de junho (27,4°C), julho (27,1°C) e agosto (28,1°C). Os anos que apresentaram as maiores temperaturas máximas foram 1986 e 1990, ambos com 31,0°C.

Com relação ao regime térmico da região, temperaturas médias entre 24°C e 25°C, aparecem em uma faixa que corta a parte Sul dos municípios de Cambuci e Santo Antônio de Pádua. Por outro lado, os menores valores (18°C a 19°C) ocorrem nas áreas mais elevadas da região, mais precisamente na parte Norte do município de Porciúncula e grande parte de Varre Sai. Já em Itaperuna, observa-se que a porção mais central é regida por condições térmicas que variam de 23 a 24°C.

Precipitação:

A precipitação pluviométrica média da região não ultrapassa 1000 mm, sendo registrada ocorrência de valores inferiores a 800 mm. A evapotranspiração, segundo método de Thorntwaite, é superior a 1300 mm anuais. Em Campos, os morros da região são muito baixos e as nuvens que se formam sobre o mar passam

direto pela área e vão para a serra da Mantiqueira, onde ocorrem com maior frequência as precipitações. A tendência no aumento da precipitação é notada no sentido litoral-interior, onde em Campos é registrada precipitação anual na ordem de 800 mm e em Varre Sai, extremo oeste, a precipitação anual é superior a 1300 mm.

Em Porciúncula, Natividade, Laje do Muriaé, Itaperuna, Italva e São José de Ubá são registrados frequentemente, nos meses de janeiro, eventos de chuva com alta intensidade em pouco intervalo de tempo. Estes eventos acarretam danos aos municípios, tanto na área urbana quanto na rural. É comum ocorrerem enchentes no período que vai de final de dezembro até final de fevereiro.

A incidência de chuvas de granizo é baixa, e ocorre em pontos localizados da região.

Deficiência Hídrica:

Avaliando-se a oferta hídrica na área da bacia hidrográfica ao longo do ano, observa-se, nas Figuras 4 e 5, respectivamente para os municípios de Varre Sai e Itaperuna que, a partir do mês de outubro, ocorre excedente hídrico no solo. Nos meses subsequentes vão cessando essas reservas, progressivamente, até fevereiro, no caso de Itaperuna e maio no caso de Varre Sai.

O déficit hídrico, ou seja, a diferença entre o que chove e o que efetivamente é perdido para a atmosfera, é pronunciado em toda região, ultrapassando, na maioria dos casos, 500 mm.

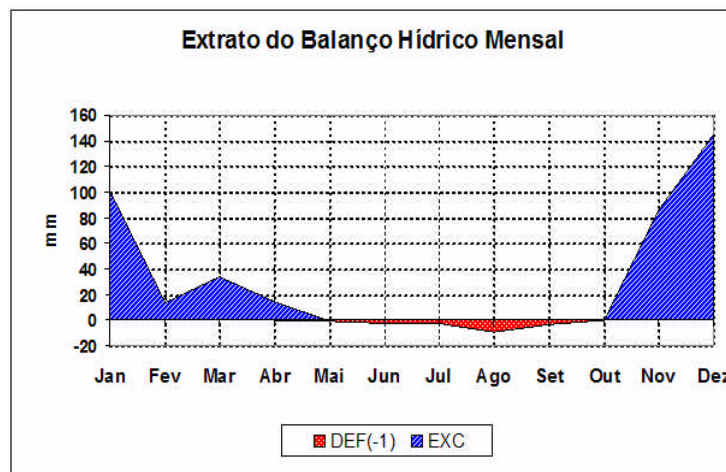


Fig. 4. Balanço hídrico médio para o município de Varre-Sai (1969-2000).

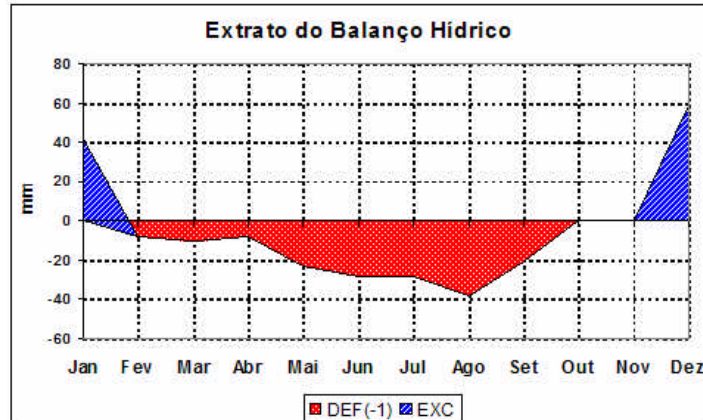


Fig. 5. Balanço hídrico médio para o município de Itaperuna (1969-2000).

Nos municípios de Campos e Cardoso Moreira a deficiência hídrica é pronunciada durante o ano todo, não sendo registrados períodos mensais em que haja excedente hídrico, conforme mostra Figuras 6 e 7.

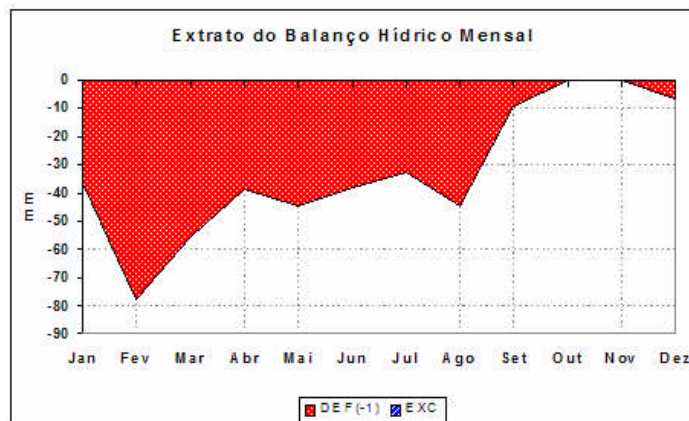


Fig. 6. Balanço hídrico médio para o município de Campos (1969-2000).

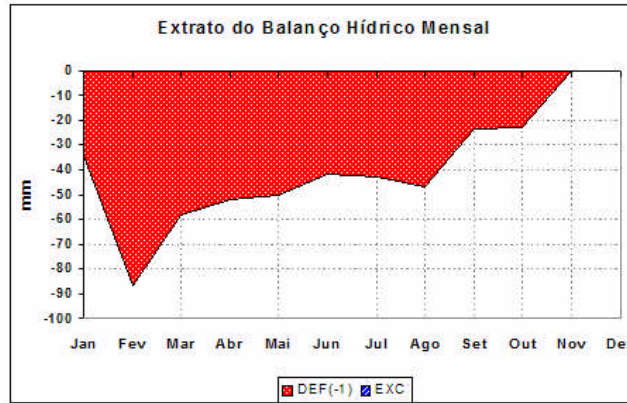


Fig. 7. Balanço hídrico médio para o município de Cardoso Moreira (1969-2000).

Recursos Hídricos

Recursos Hídricos Superficiais:

As terras da região Noroeste do Estado do Rio de Janeiro encontram-se sob intenso processo de degradação devido aos diversos ciclos econômicos agrícolas sem a preocupação conservacionista. Desta forma, o manejo inadequado dos solos (compactação do solo, aração "morro abaixo", mecanização inapropriada, entre outras); o desmatamento contínuo de áreas ocupadas anteriormente pela Mata Atlântica e ainda a influência do relevo acidentado, com declividades acentuadas e das chuvas mal distribuídas têm contribuído para os intensos processos erosivos e empobrecimento dos solos, redução da biodiversidade e drásticas alterações na quantidade e qualidade dos recursos hídricos. Em decorrência desta situação, a economia da região encontra-se em decadência, apresentando, alguns municípios, índices de desenvolvimento humano (IDH) insatisfatórios, comparáveis somente aos do nordeste brasileiro, apresentando assim, uma elevada taxa de analfabetismo, desemprego, pobreza e evasão rural.

Na BHRM a situação não é diferenciada, visto que esta bacia encontra-se com grande parte de sua extensão inserida na região NE do Estado do Rio de Janeiro. O rio Muriaé é um rio de proporções significativas, sendo um dos principais afluentes do rio Paraíba do Sul, de grande importância para o sudeste brasileiro. A bacia do rio Paraíba do Sul ocupa aproximadamente 55.400 km², compreendendo parte dos estados de São Paulo (13.500 km²), Rio de Janeiro (21.000 km²) e Minas Gerais (20.900 km²).

O rio Muriaé possui uma rede de drenagem bastante dendrítica (Figura 8), tendo por sua vez, como principais afluentes o rio Carangola, ribeirão do Campo, rio São Domingos, córrego Marimbondo, córrego da Onça, córrego Duas Barras, valão Grande e córrego Boa Ventura, dentre outros de menor porte.

Apesar dos períodos de escassez de água que a BHRM tem enfrentado, ela encontra-se em uma região que está sobre o Aquífero do Cristalino, que do ponto de vista geológico, apresenta um intenso falhamento (*Graben* do Paraíba), destacando-se os aquíferos fissurais. Este sistema hídrico está em equilíbrio com as águas superficiais, sendo bastante propício ao armazenamento de água. Desta forma, o mesmo controla o nível de base regional e é abastecido pela água que infiltra verticalmente nas áreas chamadas zonas de recarga, sendo de grande importância para a retenção de água nas bacias hidrográficas. Porém, como mencionado anteriormente, o desflorestamento das regiões de cabeceiras e as práticas agrícolas inadequadas estão reduzindo a infiltração, contribuindo para a situação de escassez de água.

Assim como os períodos de extrema escassez de água, a BHRM apresenta também problemas de cheia e inundações nos períodos chuvosos.

Alguns estudos foram feitos pela UFRJ (2001, 2002), no âmbito do programa de Enchentes e Drenagem Urbana para a parte fluminense da bacia do rio Paraíba do Sul, tratando-se de um dos componentes do Programa de Investimentos desenvolvido pela Secretaria de Estado de Meio Ambiente - SEMA/SERLA. Em janeiro de 1997 ocorreu uma cheia de grande porte na bacia do rio Muriaé, que acarretou sérios problemas às cidades de Cardoso Moreira, Italva, Itaperuna, Porciúncula, Natividade e Laje do Muriaé, Patrocínio do Muriaé e Carangola. Este evento motivou a elaboração de um estudo preliminar de controle de inundações do rio Muriaé, aventando solução para o problema com a implantação de reservatórios de acumulação na bacia, de forma a amortecer o pico das cheias que atingem as cidades ribeirinhas, diminuindo assim a frequência e a magnitude das inundações, e consequentemente os prejuízos causados. A seleção de reservatórios com capacidade de amortecer as cheias da bacia foi baseada apenas nos eixos levantados por Furnas.

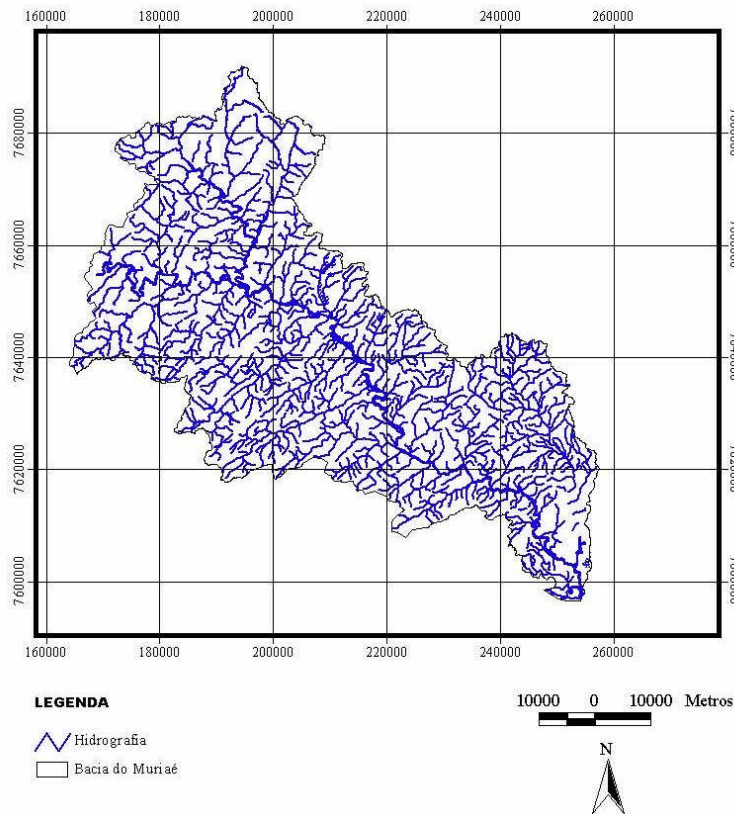


Fig. 8. Rede de Drenagem da Bacia Hidrográfica do Rio Muriaé.

Um outro problema relacionado aos recursos hídricos observado no trabalho de campo foi que o rio Muriaé, bem como seus afluentes não apresentam matas ciliares, sendo que alguns trechos apresentam-se bastante assoreados, certamente devido aos processos erosivos. Acresce-se ainda o problema das fontes pontuais, visto que a BHRM apresenta cidades de porte significativo como Itaperuna, Porciúncula, Carangola, Natividade, Cardoso Moreira, Varre Sai, São José de Ubá, Italva entre outras, cujo esgoto é lançado no rio Muriaé ou afluentes, comprometendo a qualidade da água.

Quanto ao abastecimento doméstico de água nesta bacia, grande parte das cidades e comunidades rurais se abastecem da captação no rio Muriaé. Em muitas delas a água é tratada pela prefeitura ou CEDAE, mas em muitos casos, capta-se água de

poço ou nascentes para beber. Quanto às condições de saneamento, geralmente existe uma rede de captação do esgoto e em alguns casos fossas coletoras comunitárias, porém, o mesmo é lançado em sua maioria *in natura* no próprio rio Muriaé. A coleta de resíduos sólidos é realizada por caminhões das prefeituras, mas em algumas localidades, como a frequência da coleta não é diária, o lixo é depositado em caçambas que ficam na periferia das localidades, à espera do recolhimento pelos caminhões, causando mau-cheiro e atraindo insetos e doenças.

Existem alguns pontos de amostragens de água superficial ao longo do rio Muriaé para análise da qualidade da água, fazendo parte da rede de monitoramento da FEEMA. As Figuras 9 e 10 mostram alguns resultados referentes à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) e aos coliformes fecais, respectivamente. Observa-se na área em destaque onde estão os pontos amostrados no rio Muriaé, que quanto à DBO (Figura 9) não se tem detectado teores muito elevados, violando os limites estabelecidos pelo CONAMA 20, para a classe 2, pois apenas em um ponto no exutório da bacia, entre 10-19,9% das amostragens violaram os limites previstos, no período de 01/01/1984 a 31/12/2001.

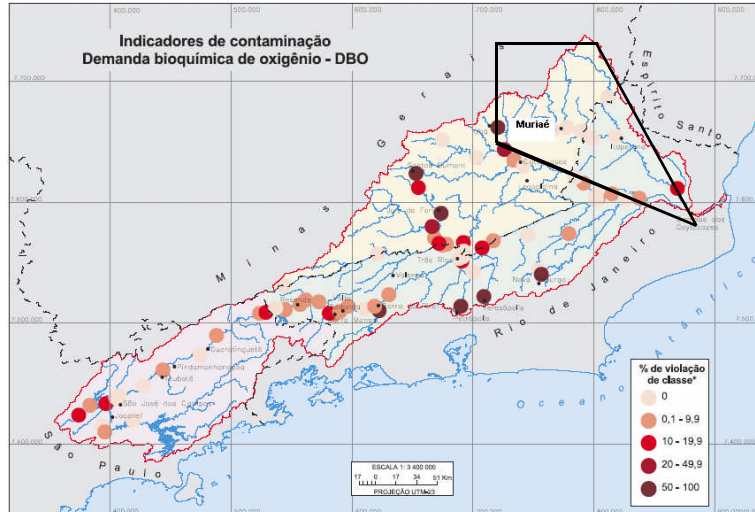


Fig. 9. Indicadores de contaminação no rio Paraíba do Sul com destaque para o seu afluente rio Muriaé – DBO. Fonte: Adaptado de IBGE (2000).

Por outro lado, no que se refere aos coliformes fecais, observa-se na Figura 10, que a maioria dos pontos de amostragem violaram os limites estabelecidos pelo CONAMA 20, para a classe 2, pois 2 pontos apresentaram-se em inconformidade com os limites da legislação entre 20-49,9% e 6 pontos entre 50-100% das amostragens, no período de 01/01/1984 a 31/12/2001. Estes resultados mostram que o lançamento de esgoto doméstico ao longo do rio Muriáé tem sido intenso e para reduzir esta fonte pontual de poluição é preciso que haja incentivos nos sentidos de implementação de estações de tratamento de esgoto, principalmente, nos centros urbanos maiores, localizados na BHRM.

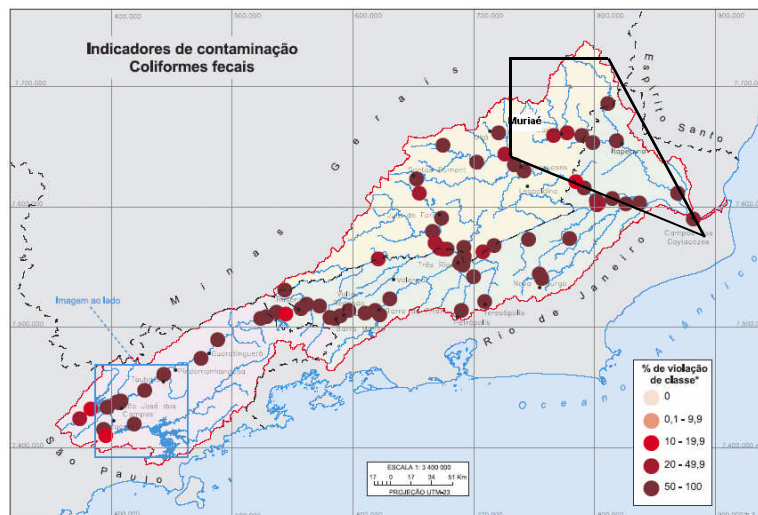


Fig. 10. Indicadores de contaminação da água no rio Paraíba do Sul, com destaque para o seu afluente rio Muriáé– Coliformes fecais. Fonte: Adaptado de IBGE (2000).

Em termos de organização da sociedade para o gerenciamento dos recursos hídricos, conforme preconiza a Lei Federal 9.433, na bacia do Paraíba do sul, onde se insere a BHRM, há vários organismos de bacia, originários de processos organizativos distintos compondo hoje o seu arranjo institucional: o Comitê de integração da bacia do rio Paraíba do Sul (CEIVAP), os Comitês de sub-bacias ou de parte da bacia e outros tipos de organismos de bacia, como consórcios intermunicipais e associações de usuários. Na verdade, a bacia do rio Paraíba do Sul constitui a bacia pioneira na implementação do sistema de gestão dos recursos hídricos em bacias de rios de domínio da União e, por essa razão, o CEIVAP tem contado com um apoio significativo por parte da Agência Nacional de Águas (ANA), a quem incumbe tal tarefa.

Entre os problemas ambientais que afetam a qualidade das águas do Paraíba do Sul, destacam-se, predominantemente, os problemas relativos à poluição industrial, ao esgotamento sanitário e à erosão. Em função de tudo isto, garantir a qualidade de suas águas é prioridade dos órgãos de controle ambiental, cuja atuação na bacia se faz por meio de programas de monitoramento, licenciamento de atividades poluidoras, fiscalização e outras medidas de controle corretivas e preventivas.

Em relação à BHRM, foi criado em 2001, o comitê mais recente da bacia do rio Paraíba do Sul, que é o Comitê de Sub-Bacias Hidrográficas dos Rios Pomba e Muriaé (CEHIPOM). A Secretaria Executiva do Comitê foi assegurada financeiramente de forma tripartida: o cargo de Secretário Executivo, pela Agência Nacional de Águas (ANA) e os técnicos, pelos Consórcios dos rios Muriaé e Pomba (um cada). Os cargos da Diretoria são eleitos pelo Plenário, garantindo a presença dos dois estados na mesma. Desde a sua criação, o CEHIPOM tem-se dedicado à sua estruturação e instalação e participado ativamente na agenda do CEIVAP, notadamente nas discussões envolvendo a cobrança pelo uso da água e a criação da Agência de Bacia desse Comitê de Integração.

A ANA promoveu um curso de capacitação na BHRM, mais especificamente na cidade de Muriaé, voltado ao cadastramento de usuários para a cobrança pelo uso da água. A campanha de cadastramento ocorreu no dia 24 de outubro de 2004, no Teatro Zacaria Marques. Receberam o treinamento 23 técnicos oriundos de entidades que atuam na região: Companhia Brasileira de Alumínio, Emater/MG, Faculdade Filosófica de Ciências e Letras de Cataguazes/MG, Demsur Muriaé, ONG Puris, CT-ECA/CBH.OS, Consórcio Rio Glória, Grupo Química Cataguazes, Consórcio da Bacia do Rio Pomba, Sindicato dos Produtores Rurais de Cataguazes, Equiplastic Ltda., Parmalat Indústria Alimentícia. S.A., Instituto Estadual de Florestas, Companhia Manufatura Tecidos Algodão, Prefeitura M. do Rodeiro, Prefeitura de Muriaé, CEIVA, Consórcio da Bacia do Rio Muriaé, Companhia Industrial Cataguazes e Comitê Pomba-Muriaé.

Recursos Hídricos Subterrâneos:

Do ponto de vista geológico, a BHRM localiza-se em dois terrenos distintos. A maior parte da bacia, cerca de 85%, se situa em terrenos formados por rochas de alto grau metamórfico podendo estar cobertas por solos residuais, colúvios ou aluviões, geralmente de pouca espessura, podendo, entretanto, apresentar espessuras consideráveis. Regionalmente, essas rochas se caracterizam pela presença de intenso falhamento, causado por diversos eventos tectônicos, incluindo os que

condicionaram o curso do rio Paraíba do Sul e seus afluentes. A presença de inúmeras falhas de empurrão e de componente direcional, bem como o cataclamento e milonitização nas rochas da suíte charnockítica atestam esse tectonismo (DRM-RJ, 1981).

O restante da bacia se localiza em terrenos formados predominantemente por sedimentos da Barreiras e em menor quantidade por sedimentos inconsolidados alúvio-lacustres na parte sul da bacia e de depósitos aluvionares associados aos rios de maior porte. Os principais depósitos aluvionares estão presentes em planícies de inundação do rio Muriaé e seus afluentes principais. Em geral, são condicionados pelos falhamentos, sendo irregulares quanto a espessura

Do ponto de vista hidrogeológico, ocorrem dois tipos principais de aquíferos na região: (a) poroso, nos solos, depósitos aluvionares e sedimentos da Formação Barreiras e alúvio-lacustres; e (b) fissural, nas fraturas das rochas cristalinas.

Devido a pequena espessura dos solos, heterogeneidade dos aluviões e baixa permeabilidade da Formação Barreiras, o aquífero fissural torna-se o mais importante, favorecido pela presença de intenso falhamento e fraturamento nas rochas, tornando-as propícias ao armazenamento de águas subterrâneas.

Uma análise dos dados relativos a poços perfurados na Região Noroeste permite-se fazer as seguintes observações:

- a)** a média de vazão apresentada foi de 4,07 m³/hora, embora haja vários poços com vazões acima de 10 m³/hora;
- b)** a maior vazão obtida foi de 19,8 m³/hora, num poço de propriedade particular de uma fazenda, no município de São Fidélis;
- c)** a maioria dos poços apresenta vazões com valores entre 3 e 6 m³/hora (Figura 11);
- d)** as maiores vazões específicas (dados não constantes da tabela) encontradas foram de 4,2 e de 2,57 m³/hora/m de rebaixamento em dois poços de Laje do Muriaé e Itaperuna, respectivamente, sendo os valores mais frequentes em torno de 0,5 m³/hora/m de rebaixamento, embora muitos destes dados não estejam disponíveis;

e) a profundidade máxima dos poços é de 130 metros, no entanto, a faixa mais freqüente situa-se em torno de 67 metros, onde são mais comuns a ocorrência de águas em aquíferos fissurais.

O primeiro tipo de terreno comporta aquíferos do tipo fissural que podem apresentar favorabilidade variando de desfavorável a alta para a produção de água subterrânea (Figura 12). A capacidade de produção depende de fatores tais como as diferenças de altitude, intensidade de fraturamento e falhamento das rochas e preservação das áreas de recarga. Segundo o Projeto Rio de Janeiro (CPRM, 2001), as áreas de maior altitude com pouca declividade e presença de vegetação são relevantes para a recarga dos aquíferos e as topograficamente mais baixas são mais favoráveis ao acúmulo e produção de água.

Os aquíferos porosos são constituídos, predominantemente, por sedimentos da Formação Barreiras e em menor proporção por depósitos aluvionares e alúvio-lacustres (Figura 12). Autores como Capucci (2003) e Caetano (2000) dividem a Formação Barreiras em Barreiras Primitiva ou Barreiras I e Barreiras Recente ou Barreiras II respectivamente, enquadrando estes sedimentos da bacia no primeiro grupo. Tratam-se de aquíferos muito pobres, uma vez que os sedimentos tem uma composição muito argilosa com baixas vazões e a água é de má qualidade, com teores elevados de ferro, principalmente.

Quanto aos aluviões e depósitos alúvio-lacustres, podem constituir aquíferos importantes, quando atingem espessuras maiores (podendo chegar poucas dezenas de metros, em aluviões de rios), apresentando vazões que podem ser superiores a 10 m³/h e águas de boa qualidade a levemente ferruginosa (CPRM, 2001).

Em relação a aspectos de vulnerabilidade, nota-se a maior vulnerabilidade dos aquíferos aluvionares e alúvio-lacustres à contaminação. Já os sedimentos da Formação Barreiras são os que apresentam menor vulnerabilidade, devido a pouca permeabilidade de sua litologia. Em relação aos aquíferos fissurais, a vulnerabilidade vai depender da espessura e da composição mineralógica dos solos de cobertura, bem como do grau de fraturamento apresentado, ficando claro portanto que a vulnerabilidade tem uma distribuição espacial variável

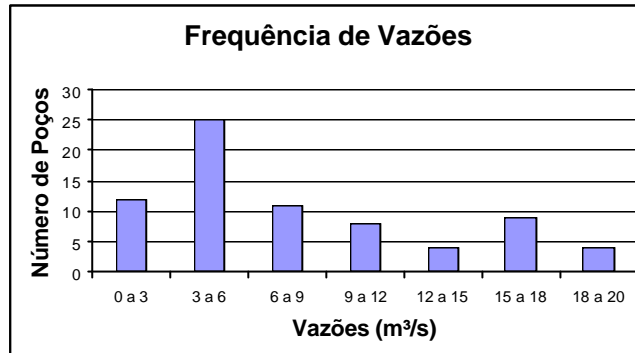


Fig. 11. Gráfico de frequência das vazões dos poços, apresentando vazões entre 3 a 6 m³/h na maioria dos poços.



Fig. 12. Mapa de favorabilidade hidrogeológica do Estado do Rio de Janeiro, recortado para a BHRM.
Escala original: 1:500.000
Fonte: CPRM (2001).

Nota-se na Figura 12 que a área da bacia é composta predominantemente por aquíferos do tipo fissural (área verde) e em menor quantidade aquíferos intergranulares (área marrom) constituídos por sedimentos da Formação Barreiras e demais sedimentos inconsolidados. Os pontos azuis correspondem aos poços cadastrados no banco de dados do DRM-RJ. Os pontos amarelos correspondem aos poços visitados durante o trabalho de campo para diagnóstico da bacia.

Geologia

Geologia Regional:

O arcabouço geotectônico da região sudeste do Brasil é constituído por um núcleo estável denominado de Cráton São Francisco, sendo este circundado por faixas móveis que foram desenvolvidos no Neoproterozóico, durante a Orogênese Brasileira. Essas faixas móveis são denominados de Faixa Brasília a oeste deste Cráton, Araçuaí a leste e Ribeira a sul-sudeste (CPRM, 2001). O Estado do Rio de Janeiro localiza-se na porção interna desta última.

A Faixa Ribeira é parte de uma cadeia de altas montanhas (tipo Himalaia), geradas durante a amalgamação do supercontinente Gondwana (Figura 13), como resultado de uma colisão de placas continentais que gerou um complexo cinturão de dobramentos e empurrões, ocorrida no intervalo entre 670-480 Ma (milhões de anos). Dada a erosão ocorrida ao longo do tempo, as rochas hoje observadas correspondem à raiz (rochas mais profundas) desta cadeia de montanhas (Heilbron et al. 2000). Durante este evento, Orogênese Brasileira, as rochas existentes (sedimentos marinhos com idades entre 1.000 – 700 Ma e embasamento com mais de 1.800 Ma) foram dobradas e cisalhadas, enquanto sofriam intenso metamorfismo em associação com magmatismo.

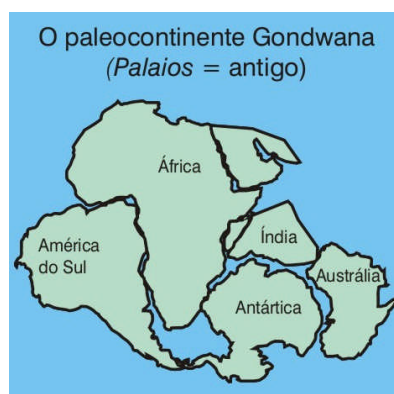


Fig. 13. Supercontinente Gondwana - formado pela aglutinação dos terrenos da América do Sul, África, Índia, Antártica e Austrália.

Fonte: CPRM (2001)

Após os eventos brasileiros, toda a Faixa Ribeira foi afetada por reativações que ocorreram no Cretáceo (135-65 Ma), correspondendo à quebra do Gondwana e formação do oceano Atlântico. Este evento está representado pelo extenso magmatismo básico, através de intrusões de diques de diabásio. Ainda no Cretáceo começou a haver o soerguimento dos blocos que deram origem à serra do Mar. No Terciário, falhamentos, fraturamentos e movimentos de blocos, continuaram a ocorrer, dando origem às bacias sedimentares da margem continental, como as bacias de Campos e de Santos.

Contexto Geológico Local:

A foliação principal tem direção NE-SW na parte sul-sudeste e central da bacia e NNE-SSW na parte norte, com falhamentos e fraturas apresentando as mesmas direções sendo cortados por outras falhas e fraturas com direções NNW-SSE a WNW-ESE. Observando os mapas geológicos das folhas topográficas 1:50.000 da bacia, fica difícil estabelecer um mergulho preferencial da foliação principal, pois esta apresenta variações devido a dobramentos. As rochas desta bacia são predominantemente ortoderivadas na parte norte e paraderivadas a sul da bacia.

Segundo o contexto regional anteriormente descrito, a geologia BHRM pode ser resumida conforme mapa geológico da Figura 14, que apresenta as unidades de mapeamento geológico estabelecidas durante a execução do Projeto Carta Geológica do Estado do Rio de Janeiro.

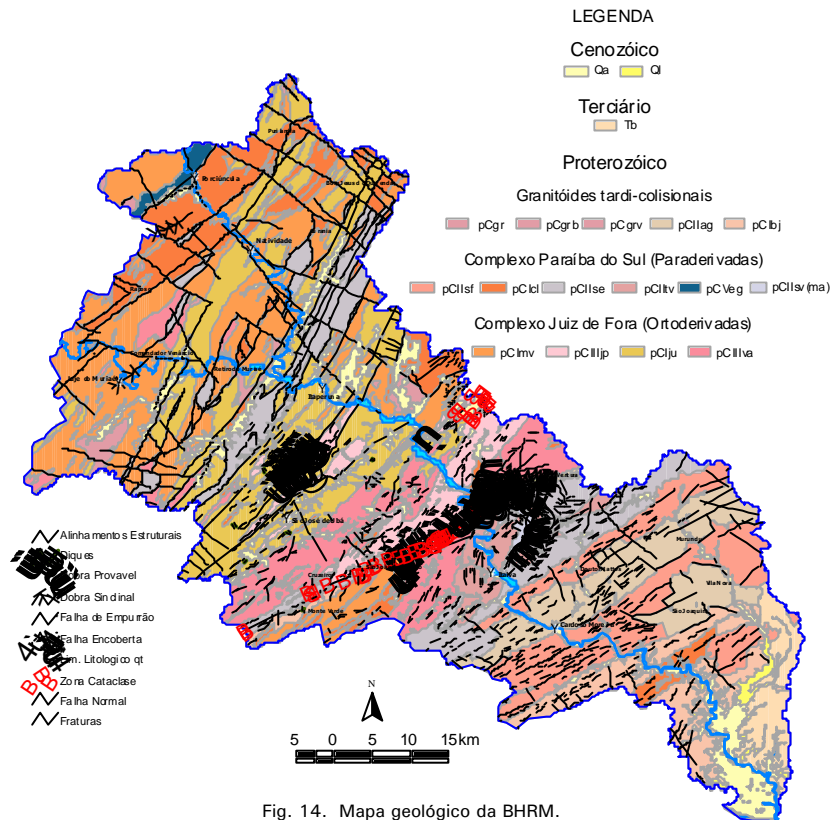


Fig. 14. Mapa geológico da BHRM.

Escala original: 1:50.000.

Fonte: DRM-RJ (1978).

Geologia Econômica:

A bacia do rio Muriaé possui potencial para a atividade de mineração principalmente direcionada a construção civil. No gráfico a seguir (Figura 15), estão representados os números de empresas com Registro Mineral no DRM-RJ em relação a substância explorada, onde fica demonstrado claramente que as atividades de extração de areia, rocha ornamental e extração de calcário são as principais atividades minerárias desenvolvidas na região da bacia.

Conforme pode ser visto na Figura 15, a areia é a principal atividade de extração mineral desenvolvida na bacia. Estas extrações de areia estão concentradas principalmente na calha do rio Muriaé. Outro bem mineral que exerce grande importância na economia da região da bacia é a extração de rocha para uso ornamental, brita e lajota.

Esta condição da bacia de favorabilidade para a mineração de substâncias voltadas à construção civil também pode ser observada na Figura 16 e Figura 17 – ocorrências históricas.

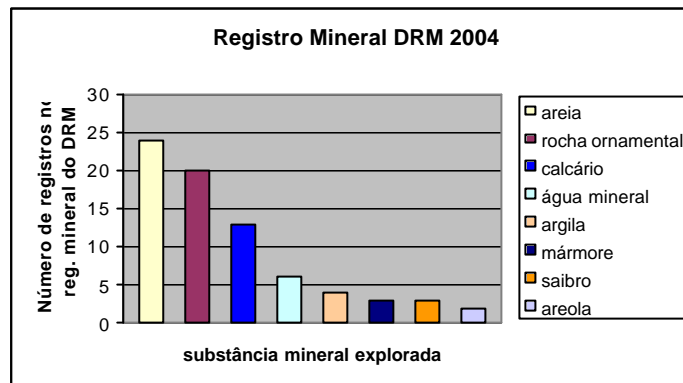


Fig. 15. Número de empresas no Registro Mineral do DRM-RJ 2004 em relação a substância explorada.

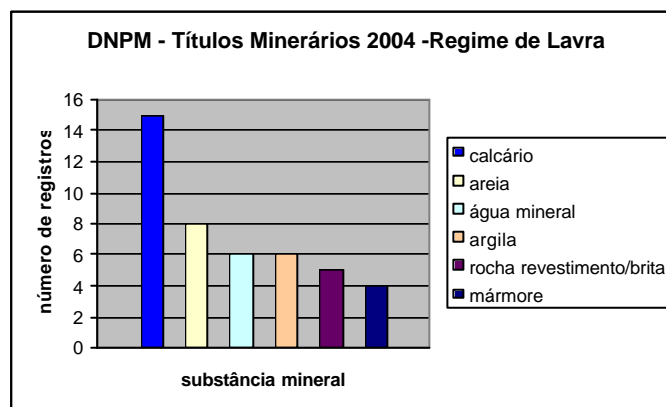


Fig. 16. Números de registros no regime de lavra no cadastro mineiro do DNPM - 2004 em relação a substância explorada.

Na Figura 16 as substâncias que apresentam maior número de registros são calcários, areia e água mineral. O calcário tem sua exploração concentrada na região da cidade de Italva, assim como o mármore. A água mineral na região da bacia é um recurso natural explorado em 6 fontes, sendo que três são classificadas como carbogásosa, uma carbogásosa fluoretada, uma fluoretada e uma magnésiana.

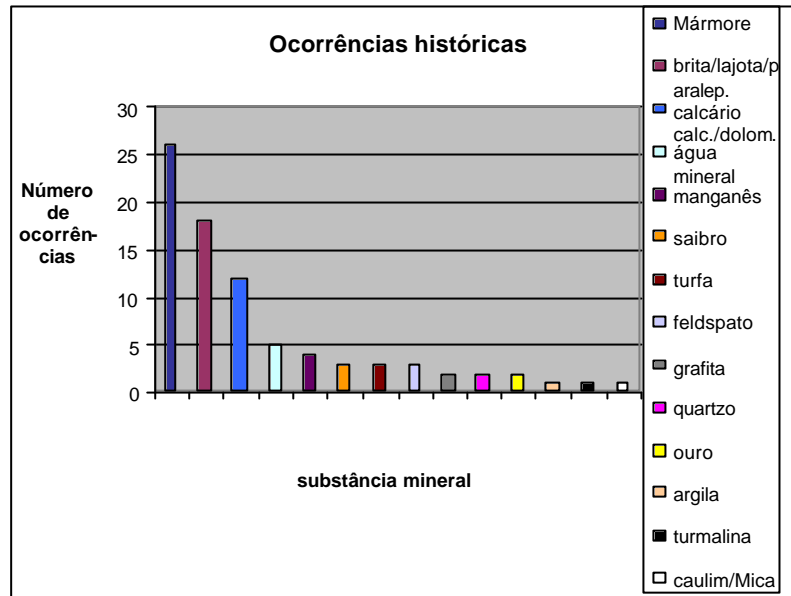


Fig. 17. Números de registros de ocorrências históricas pesquisadas pelo DRM-RJ e UERJ(Universidade do Estado do Rio de Janeiro) em relação à substância explorada.

A Figura 17 mostra que quem está liderando no número de ocorrências são os mármore, rochas para brita/lajota/paralelepípedo e calcário. Nestas ocorrências históricas, temos a citação de outras substâncias que não aparecem nos gráficos anteriores por se tratarem apenas de ocorrências e não minas ativas, ou que atualmente estão esgotadas, ou mesmo por não serem exploradas devido a não se apresentarem viáveis economicamente. Isto não exclui a possibilidade de que estudos aprofundados venham a mostrar a viabilidade econômica destas outras substâncias na região da bacia. Na parte visitada da bacia de Muriaé, foi verificada a presença de várias atividades de mineração que corroboram com os dados mostrados nos gráficos acima. Entre elas temos a extração de rocha ornamental, calcário, areia, argila, saibro, e água mineral.

Percebe-se que a região da bacia em questão tem potencial para desenvolver a atividade de extração de rocha para uso ornamental ou brita, porém faz-se necessário um acompanhamento técnico para orientar os mineradores de como seguir as normas legais e usufruírem deste bem sem gerar graves danos ao meio ambiente. Se não forem tomadas medidas de precauções efetivas em relação aos problemas que os rejeitos das pedreiras poderão vir a causar, a bacia poderá ter graves

problemas de assoreamento de rios num futuro muito próximo. Para isto se faz necessário estudo de como aproveitar os rejeitos das minerações, no intento de minimizar os impactos ambientais e gerar fonte de renda secundária ou com a finalidade de dar destino útil a este material não aproveitado com o objetivo principal. Pode-se questionar se a extração de areia não seria uma solução ou forma de amenizar o problema do rápido assoreamento dos rios, gerados pelas atividades mal conduzidas da extração de rochas e descaso com os rejeitos, porém, como o próprio nome já diz , extração de areia é para extrair areia e não os outros materiais argilosos e clásticos provenientes destas extrações.

A partir do mapa da Figura 2, foi obtido o mapa da Figura 21, onde foram plotados por Zonas Agroecológicas as localizações das substâncias do registro mineral do DRM-RJ e regime de lavra do DNPM, citadas nas Figuras 15 e 16.

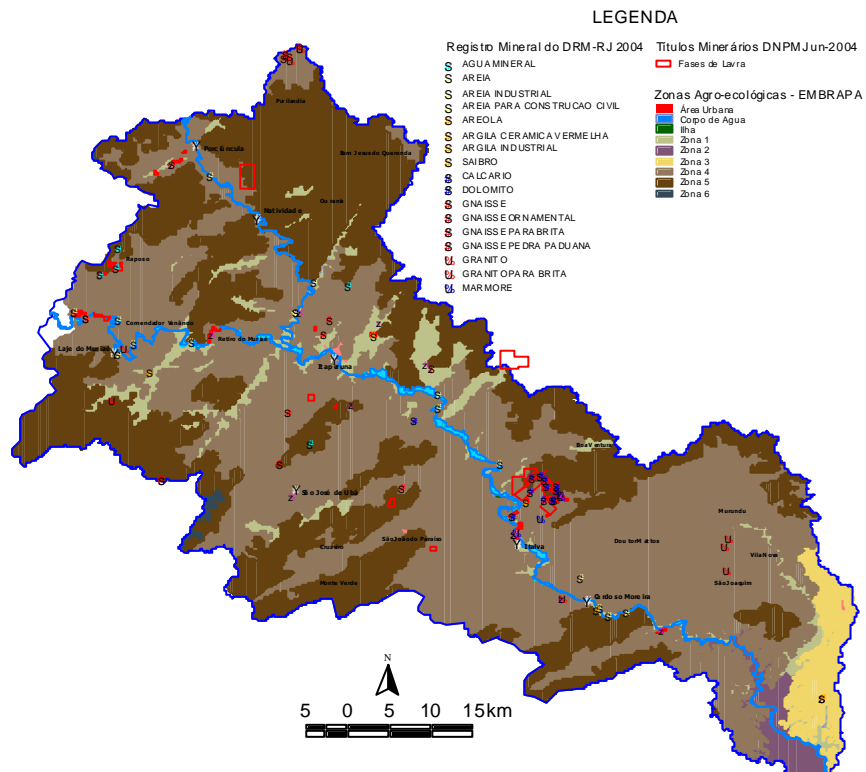


Fig. 21. Mapa das Zonas Agroecológicas com a localização das substâncias que constam no registro mineral DRM e áreas em fase de lavra do título mineral do DNPM.

Geomorfologia

A bacia do rio Muriaé, em seu médio e baixo cursos, abrange grandes extensões do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro. Devido à sua extensão, o rio Muriaé configura-se como um dos principais afluentes do rio Paraíba do Sul e trata-se de um rio interestadual, onde aproximadamente metade de sua área de drenagem está inserido em território mineiro, representado pelo alto e parte do médio curso. Em traços gerais, apresenta uma conformação alongada de direção preferencial NW-SE, ladeado pelas bacias vizinhas dos rios Pomba (a oeste e sudoeste) e Itabapoana (a leste e nordeste).

Quando comparadas com as outras bacias em análise no projeto: “Agricultura Sustentável em Microbacias do Norte-Noroeste Fluminense” (bacias dos rios do Imbé, Macabu, Doce-Quitingute e Guaxindiba), a bacia do rio Muriaé é contrastante, não somente por sua extensão em área muito superior a todas as outras, como também por ser um importante tributário do rio Paraíba do Sul e não desaguar diretamente no sistema lagunar da baixada Campista ou na linha de costa.

A bacia do rio Muriaé caracteriza-se, em grande parte, por um relevo bimodal marcado pela alternância de conjuntos de alinhamentos serranos escalonados de direção preponderante WSW-ENE, em meio a um relevo colinoso de baixa amplitude de relevo (entre 30 e 100 metros de desnivelamento local), vertentes de geometria predominantemente convexas e gradientes suaves. Este ambiente de colinas apresenta, em geral, uma baixa suscetibilidade aos processos erosivos.

Os alinhamentos serranos escalonados, por sua vez, constituem imponentes relevos montanhosos e delimitam-se abruptamente com os baixos terrenos colinosos circundantes, apresentando amplitudes de relevo sempre superiores a 300 metros, podendo atingir mais de 700 metros de desnivelamento (ex.: serra de Monte Verde; serra da Prosperidade). Vertentes retilíneas muito íngremes com ocorrência freqüente de paredões rochosos subverticais e deposição de depósitos de tálus nas baixas vertentes convexas caracterizam este tipo de relevo. Assim como o domínio das colinas, convertidas em pastagens subaproveitadas, este domínio serrano encontra-se, em grande parte, desflorestado. O desmatamento generalizado das vertentes declivosas induz a ocorrência freqüente de erosão e movimentos de massa rasos, incluindo queda de blocos.

Tais serras alinhadas demonstram, claramente, um nítido controle estrutural na sua gênese visto que apresentam uma direção estrutural WSW-ENE ou SW-NE, correspondente ao trend regional do substrato geológico.

O alinhamento de cristas da serra da Bandeira, constituindo um divisor montanhoso no baixo curso do rio Muriaé, consiste num prosseguimento “além-Paraíba” da cadeia montanhosa da serra do Mar. As serras do Onça e de São Joaquim, localizados no mesmo alinhamento a nordeste representam, possivelmente, os últimos remanescentes da serra do Mar em território fluminense (Lamego, 1945; Geiger, 1956).

Entretanto, todos os outros alinhamentos serranos não mantêm qualquer relação genética com a “cordilheira da serra do Mar”, tratando-se de serras mais interioranas. Lamego (1946) considerou que essas cristas montanhosas representam contrafortes escalonados da serra da Mantiqueira, incluindo aí, a região de Varre Sai e o Sul do Espírito Santo.

Dantas (2001) classifica todo este compartimento geomorfológico como uma depressão interplanáltica intercalada por alinhamentos serranos escalonados. Todavia, este autor individualiza uma zona planáltica no extremo norte do estado (o planalto de Varre Sai), atribuindo-lhe uma gênese diferenciado do soerguimento da cadeia da Mantiqueira. Neste sentido, o planalto de Varre Sai, alçado a 700 metros de altitude, guarda maiores relações com o planalto Sul Capixaba.

Assim sendo, pode-se salientar no médio curso da bacia do rio Muriaé, a norte das localidades de Itaperuna e Natividade, a ocorrência de uma extensa escarpa degradada de borda de planalto, com desnivelamentos totais em trono de 400 metros. Ou seja, enquanto que o planalto de Varre Sai encontra-se elevado a cotas de 600-700 metros, a depressão interplanáltica no Médio Muriaé apresenta altitudes modestas, em torno de 200 a 300 metros. No divisor Muriaé-Itabapoana, destaca-se também a ocorrência de maciços montanhosos isolados (maciços de Bom Jesus do Itabapoana e de morro do Coco) que emergem centenas de metros da superfície colinosa.

Este conjunto de relevos montanhosos representados pelas serras alinhadas em cristas e pelos maciços montanhosos podem ter sua origem associada tanto pela resistência diferencial de conjuntos litológicos ao intemperismo, acarretando em fenômenos de erosão diferencial, quanto pelo soerguimento tectônico de massas rochosas correlatas à elevação das serras do Mar e da Mantiqueira. Neste aspecto, os maciços montanhosos e os alinhamentos serranos sustentados por granitos e

charnockitos parecem representar relevos residuais oriundos de erosão diferencial. Por outro lado, os alinhamentos serranos que seguem direção WSW-ENE ou SW-NE, paralelo ao trend estrutural do substrato rochoso e que não apresentam significativas diferenças litológicas em relação ao relevo colinoso adjacente pode perfeitamente ter sua gênese atribuída à tectônica cenozóica.

Pedologia

Segundo Dantas (2001), as unidades geoambientais da Faixa Litorânea que abrangem a BHRM correspondem à baixada fluviodeltáica construída pelo rio Paraíba do Sul, às colinas baixas e aos tabuleiros.

Na baixada fluviodeltáica predominam os Cambissolos eutróficos, adequados para a expansão das atividades agrícolas por apresentarem aptidão regular para lavouras. Nas baixadas também ocorrem, em menor proporção, Gleissolos Háplicos, Húmicos alguns com caráter salino e/ou solódico, com aptidão restrita a pastagens naturais e inaptos à silvicultura.

Nas colinas baixas e nos tabuleiros relacionados à formação Barreiras, há ocorrência de Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos, coesos, de reação bastante ácida e fertilidade natural baixa. Apesar das limitações químicas são solos recomendados para expansão da agricultura irrigada, com correção do solo, devido à relativa baixa suscetibilidade à erosão.

A região Norte-Noroeste Fluminense consiste numa vasta depressão interplanáltica, alternada com alinhamentos serranos escalonados, onde predominam os solos das classes: Argissolos Vermelhos, Vermelho-Amarelos e Amarelos. As feições geomorfológicas “Mar de Morros, e Morrotes e Morros baixos”, em geral, apresentam Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelho-Escuros eutróficos, com moderada fertilidade natural. Porém, apresentam deficiência hídrica prolongada e o relevo movimentado constituindo em fatores limitantes às atividades agrícolas.

As restritas e descontínuas Planícies Fluviais embutidas no fundo de vale do Muriaé e tributários principais, apresentam solos de boa fertilidade natural, recomendados para agricultura irrigada: Gleissolos eutróficos e Planossolos eutróficos, com aptidão restrita e regular para lavoura respectivamente. Cabe mencionar que, as várzeas do rio Muriaé próximas à localidade de Italva apresentam Neossolos Flúvicos salinos inadequados para agricultura.

Na área próxima à divisa com o Estado de Minas Gerais são encontrados solos mais desenvolvidos e lixiviados, como Latossolos Vermelho-Amarelos distróficos sugerindo uma condição de maior umidade nessas áreas subordinadas.

O mapa de solos da BHRM no Estado do Rio de Janeiro é apresentado na Figura 22.

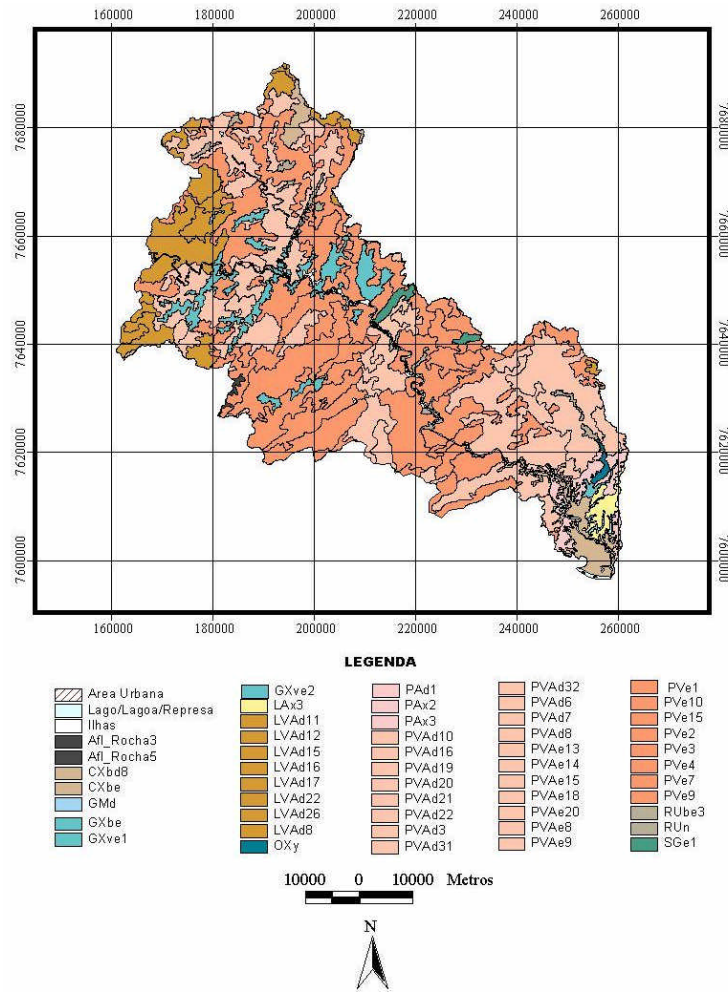


Fig. 22. Mapa de solos da BHRM no Estado do Rio de Janeiro.
Fonte: Embrapa Solos (2003).

Uso da terra

A bacia hidrográfica do rio Muriaé, em sua parcela localizada no Rio de Janeiro, é ocupada predominantemente por pastagens, totalizando 78,52% da área segundo dados da Fundação CIDE (2003). As pastagens são destinadas à pecuária de leite

e corte, havendo na região cooperativas de processamento de leite e uma unidade da Parmalat. A agricultura, que ocupa 6,35%, compreende principalmente a cultura de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), que incide predominantemente no município de Campos dos Goytacazes. Outras culturas de importância na região são: o café (*Coffea arabica*), cultivado nos municípios de Natividade, Porciúncula e Varre Sai, nas áreas de maior altitude; o arroz (*Oryza sativa*), que ocupa as áreas de várzeas; e o tomate (*Lycopersicon esculentum*) que é cultivado predominantemente no município de São José de Ubá. A vegetação natural restringe-se à vegetação secundária e totaliza 12,83% da área da bacia no Estado do Rio de Janeiro. Na Figura 23 é apresentada a distribuição das classes de uso e cobertura da terra na BHRM no Estado do Rio de Janeiro, segundo dados da Fundação CIDE (2003).

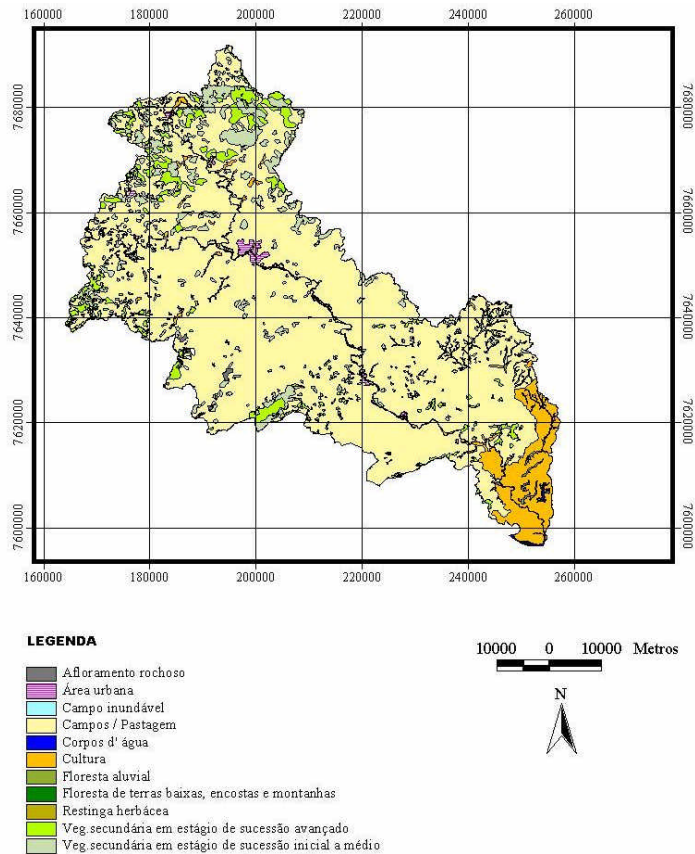


Fig. 23. Distribuição das classes de uso e cobertura da terra na BHRM no Estado do Rio de Janeiro.
Fonte: Modificado de Fundação CIDE (2003).

Descrição das zonas agroecológicas

A seguir são descritas as Zonas Agroecológicas definidas durante o trabalho de campo, realizado entre 01 e 06 de dezembro de 2004, sendo elas as Zonas 1, 4, 5 e 6.

Zona Agroecológica 1 – Planícies Aluviais e Planícies Aluviais Hidromórficas

A Zona 1 não é expressiva na BHRM. As planícies aluviais ocorrem de maneira esparsa e descontínua ao longo da calha do rio Muriaé e de seus afluentes principais.

Na maior parte de seu trajeto, o rio Muriaé percorre seu vale imprensado pelas ombreiras de colinas e morros, com aluvionamento muito restrito, ou ausente, a despeito do porte do canal e da quantidade de sedimentos em trânsito ao longo de seu perfil longitudinal. Tal situação pode estar associada ao fato de que o rio Muriaé mantém um sentido preferencial NW-SE, ortogonal à direção estrutural do substrato rochoso (Dantas, 2001). Desta forma, o rio Muriaé tende a desenvolver, em toda a porção fluminense, um padrão de canal meândrico rochoso com importantes segmentos retilíneos, provavelmente controlados por planos de fratura ou falha. Conseqüentemente, o gradiente do perfil longitudinal do canal é relativamente elevado, assim como sua capacidade de transporte de sedimentos. O cenário resultante consiste de fundos de vales esvaziados pela alta competência do canal e pela baixa capacidade de retenção e estocagem de sedimentos.

De forma paradoxal, diversos vales tributários exibem planícies aluviais muito mais amplas e contínuas, a despeito de serem drenados por canais muito menores e menos caudalosos que o rio Muriaé. Todavia, tais tributários percorrem uma direção preferencial WSW-ENE, comum à rede de drenagem secundária do rio Muriaé. Assim sendo, seguindo planos de fraqueza estrutural do substrato rochoso (*strike* do bandamento metamórfico), tais drenagens desenvolveram vales mais abertos e amplos, numa condição mais propícia à retenção de sedimentos nos fundos de vales (foto 02). Destacam-se neste contexto os tributários dos rios Muriaé e Itabapoana, entre Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana, que exibem planícies fluviais muito amplas, por vezes, pontilhadas por colinas isoladas em um típico relevo “afogado” pela sedimentação aluvial. Destacam-se, neste contexto, o baixo rio Carangola, o ribeirão Conceição, o córrego da Jabuticaba, o valão do Bambuí e o córrego Boa Ventura, afluentes da margem esquerda do rio Muriaé; e o rio São Domingos e os ribeirões Salgado e do Campo, da margem direita.

No que concerne ao seu potencial agrícola, as restritas e descontínuas planícies fluviais embutidas nos fundos de vales do rio Muriaé e tributários principais, apresentam solos de boa fertilidade natural (Gleissolos, Neossolos Flúvicos e Planossolos eutróficos), adequados para agricultura irrigada, apesar de apresentarem uma alta suscetibilidade a eventos sazonais de inundação. Todavia, faz-se necessário a recomposição da mata ciliar ao longo dos canais.

Proveniente da sedimentação quaternária, o material clástico depositado nesses ambientes de acumulação, hidromórficos e essencialmente redutores, tem sido submetido aos processos de gleização e acumulação de matéria orgânica dando origem a Gleissolos Háplicos e/ou Melânicos e Organossolos. Na região em foco, os solos ocorrem em associações com dominância dos Gleissolos Háplicos, subdominância dos Gleissolos Melânicos, Neossolos Flúvicos e inclusões de Organossolos, Planossolos, Cambissolos, estes dois últimos notadamente nas áreas mais elevadas, onde o nível do lençol freático permanece relativamente mais rebaixado em considerável parte do ano. Interessante notar que em algumas várzeas, ocorrem Planossolos eutróficos de textura arenosa/argilosa ou arenosa/média associados a Argissolos Vermelho-Amarelos, igualmente eutróficos com gradiente textural abrupto, em situação topográfica limítrofe entre as vertentes e as baixadas aluviais.

Desenvolvidos em áreas de topografia deprimida, os Gleissolos constituem uma classe de solos minerais, que têm como característica determinante as condições de drenagem impedida que condicionam o processo pedogenético de gleização e a classe de drenagem, notadamente mal ou muito mal drenada. Esses solos apresentam considerável variação tridimensional, quanto os seus atributos físicos, químicos e morfológicos, em função da dinâmica da sedimentação e características herdadas do material constitutivo. Assim, conforme o local, a composição textural, a disponibilidade de nutrientes, os teores de alumínio e salinidade podem apresentar grande variação, condicionando diferentes situações de restrição ao uso agrícola (Oliveira et al. 1992). Entretanto, do ponto de vista físico-hídrico, a grande limitação dos Gleissolos é a condição de drenagem impedida com presença de lençol freático alto, reduzida aeração, risco de inundação e impedimento à mecanização. Por sua vez, a fertilidade natural desses solos também se apresenta bastante variável e pode representar séria limitação, sobretudo para as unidades que, além da baixa disponibilidade de nutrientes, apresentam reação ácida ou excesso de sais, devido à toxicidade nutricional, restringindo o uso às espécies adaptadas e/ou tolerantes. Cabe ressaltar, na região em foco, o registro de Gleissolos eutróficos, o que constitui um indicativo favorável quanto à potencial fertilidade desses solos.

Os Planossolos constituem solos minerais, com seqüência de horizontes A-E-Bt-C, caracterizados por uma mudança textural abrupta, que quando o solo se encontra seco, forma-se um plano de separação entre o horizonte B textural e o sobrejacente. Este horizonte possui geralmente densidade do solo notoriamente elevada, induzindo a redução da taxa de infiltração de água do solo e conseqüentemente estabelecendo uma condição de drenagem imperfeita ou má evidenciada por cores típicas de redução (Camargo et al. 1987) Na região em apreciação é comum a ocorrência de Planossolos eutróficos e, quando argilosos, alguns possuem argilas expansivas (Carvalho Filho et al., 2001).

Os Neossolos Flúvicos configuram solos em primário estágio de desenvolvimento, oriundos de sedimentos aluviais, que apresentam seqüência de horizontes A-C. De ocorrência comum na área, são bastante distintos do ponto de vista morfológico e analítico (atributos físico-químicos). A relativa fertilidade, média a alta, de algumas unidades eutróficas constitui um fator favorável ao uso agrícola. Pode apresentar limitação por excesso de água, cujo grau varia, conforme a situação local, de moderado a muito forte.

Os Organossolos são originados pela acumulação de resíduos orgânicos sobre sedimentos areno-argilosos, muito mal drenados, em ambientes palustres. Morfológicamente apresentam camada de constituição essencialmente orgânica pelo menos nos primeiros 40 cm superficiais e notórias características químicas como elevados teores de carbono, nitrogênio, alta capacidade de retenção de nutrientes, densidade baixa e reação, em geral, ácida. O lençol freático aflorante ou subaflorante associado a algumas características químicas impõe restrições ao uso agrícola, no entanto, quando drenados podem ser utilizados sobretudo para culturas com sistema radicular pouco profundo, como as olerícolas. Entretanto, é necessário, para o seu aproveitamento racional, um manejo muito criterioso no que diz respeito a movimentação de solo e a drenagem pois, quando excessiva devido à oxidação da matéria orgânica, podem sofrer perda de material orgânico, ressecamento irreversível e subsidência.

Esta zona corresponde às áreas predominantemente planas, decorrentes da deposição de sedimentos recentes argilo-arenosos e/ou areno-argilosos. Neste tipo de terreno estão as explorações de argila e areia.

Constituído por sedimentos fluviais que ocorrem junto ao rio Muriaé e seus afluentes, esse tipo de terreno pode apresentar camadas com espessuras da ordem de

algumas dezenas de metros (CPRM, 2001). Dependendo da espessura do pacote, os poços perfurados apresentam boas vazões. Além disso, estima-se que em algumas situações a reserva subterrânea pode contribuir para a continuidade do fluxo das águas superficiais durante os períodos de estiagem. Os dados disponíveis no DRM-RJ relatam a existência de poços com profundidades variando de 9,0 a 130,0 metros e vazões de 1,1 a 15,8 m³/h.

A maioria das extrações de areia estão situadas dentro do rio Muriaé e como são sedimentos quaternários, este rio está sendo considerado neste relatório, como integrante desta zona, embora no mapa de zonas o rio Muriaé esteja situado em alguns locais na zona 4. Durante o levantamento de dados de campo, a exploração de areia foi vista em dois locais sendo uma na cidade de Italva e a outra a pouco quilômetros de Cardoso Moreira (Figura 24) em direção a Campos, ambas no rio Muriaé.

O rio Muriaé corta a maior parte das unidades geológicas da bacia, e tem aporte dos tributários que estão paralelos a subparalelos às estruturas geológicas, tornando-se depósito das areias vindas de todas as áreas da bacia. Isto faz com que as extrações de areia se concentrem principalmente em seus leitos. Como recebe contribuição de todas as unidades geológicas é de se esperar que minerais pesados com interesse econômico também venham a se depositar ou que em tempos geológicos se depositaram concomitantemente com as areias mais grossas. Em Laje de Muriaé já houve exploração de ouro no rio Muriaé por volta do ano de 1987, sendo que cerca de 100 balsas trabalhavam nesta atividade. Estas explorações foram encerradas devido ao uso de mercúrio e seus efeitos nocivos a saúde dos usuários das águas do rio. As duas ocorrências históricas de ouro que estão citadas na Figura 17, estão localizadas no rio Muriaé.

Outra extração de recursos minerais observada na bacia, dentro desta zona, foi a de argila em Cardoso Moreira, muito próximo ao rio Muriaé.

No cadastro mineiro do DNPM existem 4 áreas com licenciamento para argila no noroeste da bacia, próximo a cidade de Porciúncula. A argila que está sendo alvo de interesse nesta área, está situada no contato da unidade geológica Eugenópolis (*p* ∈ *Veg*) com a unidade Catalunha (*p* ∈ *lc*). Isto se deve provavelmente a característica da unidade Eugenópolis, que se apresenta muito friável com feldspatos caulinizados. Ainda dentro da Zona 1, constam dois registros de areola no registro mineral do DRM-RJ.



Fig. 24. Draga para extração de areia no rio Muriaé.
Fonte: DRM (2004).

Em relação ao uso das terras, as Planícies Aluviais e Aluviais Hidromórficas são utilizadas predominantemente por pastagens, que ocupam 78,9% da área desta Zona, segundo dados da Fundação CIDE (2003). Durante o período chuvoso, parte dessas planícies ocupadas por pastagens é cultivada com arroz (Figura 25). Segundo relato de moradores da região, a cultura do arroz teve sua área bastante reduzida nos últimos anos, principalmente devido aos baixos preços do produto. Este é o caso da Fazenda Cinco Barras em Laje do Muriaé, que foi grande produtora de arroz entre 1975 e 1982, produzindo em média 8.000 sacas. Em 2003 foram cultivados 44 hectares e colhidas 2.500 sacas, destinadas ao mercado local. Hoje em dia a propriedade também se dedica à pecuária leiteira e de corte, à exploração mineral e a uma pequena produção de peixe.

Segundo a Fundação CIDE (2003), a área ocupada com atividades agrícolas atinge 13,3%. A vegetação natural, como no restante da área da bacia, encontra-se bastante reduzida nesta Zona, totalizando 4,6%, sendo composta por formações em diversos estádios sucessionais.

Outra atividade que ocupa parte das planícies nessa área da bacia é a piscicultura. Em Laje do Muriaé encontra-se a empresa de piscicultura Sol Nascente, maior produtora de peixes e alevinos da região, produzindo 3.000.000 de alevinos em 2003, das espécies: Bagre Americano, Carpa Cabeça Grande, Carpa Capim, Carpa Colorida, Carpa Comum, Curimatã, Dourado, Lambari, Matrinchã, Pacú, Piauçu,

Tambacu, Tilápia Tailandesa, Tilápia Vermelha, Tucunaré, Pintado, Jundiá e Trairão. A produção é distribuída em veículos próprios para os estados de Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro e São Paulo (este em menor quantidade). As entregas são feitas com o transporte próprio (Figura 26).



Fig. 25. Várzea do ribeirão do Campo preparada para cultivo do arroz.
Fonte: Embrapa Solos (2004).



Fig. 26. Estrutura da empresa de piscicultura Sol Nascente em Laje do Muriaé: galpão para armazenamento de alevinos, estufa para produção de alevinos de Tilápia no inverno e tanque.
Fonte: Embrapa Solos (2004).

Nessa Zona está localizada a sede do Distrito de Boa Ventura, 6º Distrito de Itaperuna, que abrange os povoados de Córrego da Chica, Águas Claras, Funil, Patrimônio, Carvão, Boa Ventura e Medeiros. Segundo relato de moradores locais, Boa Ventura apresentava significativa produção agrícola, principalmente de tomate e pimentão. Atualmente, as principais atividades são a pecuária leiteira, cujo destino principal é a Parmalat; e as confecções têxteis, que têm grande importância econômica, empregando predominantemente mão-de-obra feminina, sendo sua produção destinada ao mercado de Itaperuna e do Rio de Janeiro. Em Boa Ventura há uma escola estadual que atende crianças até o segundo grau de todas as comunidades do Distrito, exceto de Córrego da Chica, onde há uma escola municipal. Os alunos são transportados pela prefeitura diariamente das comunidades até a escola em Boa Ventura. No Distrito, a população se organiza em associações de produtores rurais, de trabalhadores das confecções, de moradores e de pais e alunos. Também existe uma organização não governamental (SARA-ME) que desenvolve projetos sociais.

Como esta Zona compreende as regiões de várzeas que são bastante ocupadas pela agropecuária, apresentando inclusive processos erosivos, ocorre um reflexo nos recursos hídricos. As matas ciliares são ausentes em grande extensão do rio Muriaé, havendo problemas de assoreamento, visto que se trata de regiões de baixada. Somando-se a este fato têm-se a extração de areia, já mencionada, com depósito em locais nem sempre adequados, mesmo em pequena escala (Figura 27).



Fig. 27. Fazenda Limoeiro às margens do Rio Muriaé - extração de areia em pequena escala e ausência de mata ciliar. Fonte: Embrapa Solos (2004).

Também nesta Zona obteve-se um ponto de campo às margens do rio Carangola, um dos principais afluentes do rio Muriaé (Figura 28). Este rio é o afluente de maior vazão, mas também apresenta os mesmos problemas de assoreamento e poluição enfrentados pelo rio Muriaé.



Fig. 28. Rio Carangola, afluente do rio Muriaé.
Fonte: DRM (2004).

Em Boa Ventura, o abastecimento de água para a população é feito pela captação em nascente, possuindo tratamento da água pela prefeitura de Itaperuna. O esgoto é lançado na várzea conforme ilustra Figura 29. O lixo é recolhido também por caminhões da prefeitura. Já em Córrego da Chica, a captação de água é feita no valão e depois tratada, eles utilizam a água das nascentes para beber e cozinhar. A rede de esgoto lança seus resíduos no valão. A coleta do lixo é feita por carroças e depositado em um terreno próximo, e depois é queimado. Existem muitos casos de verminose e suspeita-se de contaminação pelas águas das nascentes.



Fig. 29. Córrego com lançamento de esgoto em Boa Ventura. Fonte: Embrapa Solos (2004).

Também localizada nesta Zona está o Distrito de Itajara, pertencente ao município de Itaperuna, com aproximadamente 600 habitantes. As atividades agrícolas predominantes são o cultivo de tomate (meeiro) e arroz, além da mineração e da pecuária. Os financiadores da horta de tomate são do povoado e também de São José de Ubá. As pessoas do povoado também trabalham como meeiros nestas hortas. Fazendeiros produzem leite em maior quantidade, enquanto que pequenos produtores produzem para consumo próprio e o excedente é vendido para cooperativas. O abastecimento de água para a população é feito por poço artesiano que possui aproximadamente 120 m de profundidade. Porém, a população não bebe esta água, por ser amarelada e salobra, sendo a água captada nas nascentes para beber. Apesar da água ser canalizada para as residências, a população enfrenta ainda problemas com o bombeamento, pois a bomba está frequentemente com problemas. O lixo é coletado todos os dias e quanto ao esgoto, parte tem destino na rede sendo jogado no valão, parte é lançado a céu aberto e parte fica nas fossas residenciais, cujo número é pequeno. Há presença de posto de saúde e escola de 4º série.

Zona Agroecológica 4 – Relevo Colinoso e Relevo Suave Colinoso

A Zona 4 constitui uma zona típica de domínio de “mar de morros”, onde o relevo caracteriza-se pela existência de um conjunto de colinas e morros baixos, pouco dissecados, formadas por sedimentação alúvio-coluvionar, recobrimo embasamento cristalino. Esta zona agroecológica caracteriza-se por ser a de maior abrangência espacial na bacia do rio Muriaé e estende-se, indiscriminadamente, por todas as porções da bacia, tendo sido denominada por Dantas (2001) como Depressão Interplanáltica do Norte-Noroeste Fluminense.

O relevo regional configura-se por terrenos colinosos de baixa amplitude de relevo em alternância com alinhamentos de cristas serranas de elevada amplitude de relevo ao longo do interior do estado do Rio de Janeiro. Trata-se de uma extensa unidade caracterizada por colinas, morrotes e morros baixos de baixa amplitude de relevo, com vertentes convexo-côncavas de gradiente suave a médio e topos arredondados e nivelados, similares ao domínio de “mares de morros”, descritos por Ab’Saber (1972) para o Médio Vale do Rio Paraíba do Sul.

Este relevo predominantemente colinoso da bacia do rio Muriaé é dissecado por uma rede de drenagem com uma densidade média a elevada com padrão dendrítico a treliça ou retangular demonstrando, por vezes, um efetivo controle estrutural na configuração atual do relevo calcado em extensos lineamentos estruturais de

direções SW-NE ou WSW-ENE (Brenner et al. 1980). Em direção ao interior da bacia, o relevo colinoso torna-se progressivamente mais movimentado, apresentando maiores desnivelamentos e declividades mais acentuadas, típicas do domínio de “mares de morros” (Geiger, 1956).

Todavia, apesar das semelhanças morfológicas, o domínio de colinas e morros baixos Noroeste Fluminense se caracteriza por uma relativa estabilidade morfodinâmica, em contraste com o Médio Paraíba do Sul. Assim sendo, este relevo apresenta uma baixa a moderada suscetibilidade à erosão laminar, sem quaisquer evidências de voçorocamentos (Figura 30).



Fig. 30. Aspecto do relevo suave colinoso da Depressão Interplanáltica do Norte-Noroeste Fluminense apresentando erosão laminar severa, fato este não muito comum para esta região. Sopé da serra do Penedo, próximo a Cardoso Moreira.

Fonte: CPRM (2004).

Num contexto geomorfológico regional, esta ampla zona de colinas consiste de uma extensa depressão marginal compreendida entre os terrenos elevados interiores, destacando-se o planalto de Varre Sai, que estende-se pelo Sul Capixaba; o planalto reverso da Região Serrana; e o domínio colinoso da Zona da Mata Mineira. Em direção ao litoral, o ambiente colinoso encontra-se com os tabuleiros costeiros e a baixada Campista.

Junto ao baixo curso do rio Muriaé, a superfície colinosa está assentada em cotas modestas que variam entre 100 e 200 metros de altitude com desnivelamentos locais, via de regra, inferiores a 50 metros. O divisor Muriaé-Itabapoana, ao sul da

serra de Santo Eduardo, apresenta, em meio ao relevo colinoso, diversos morros e pequenos “pães-de-açúcar”, podendo representar resquícios de um antigo relevo mais elevado (Figura 31). Nessa área, situam-se os núcleos urbanos de Cardoso Moreira, São Joaquim e Vila Nova de Campos.



Fig. 31. Relevo colinoso com morros e pequenos “pães-de-açúcar”.
Fonte: CPRM (2004).

No médio curso do Rio Muriaé, a configuração morfológica do relevo é bastante similar, excetuando-se pelo fato de que o relevo seja progressivamente mais movimentado, apresentando colinas e morros baixos com desnivelamento entre 50 e 100 metros e declividades um pouco mais acentuadas, entre 5 e 15°. A superfície colinosa situa-se na faixa entre 200 e 300 metros de altitude. Nessa área, situam-se os núcleos urbanos de Natividade, Porciúncula, Retiro do Muriaé, Comendador Venâncio, Laje do Muriaé e Raposo.

Nas colinas de vertentes convexo-côncavas e topos arredondados ou alongados predominam Latossolos Vermelho-Amarelos e/ou Amarelos em associação com Argissolos Vermelho-Amarelos, Vermelhos e/ou Amarelos, por vezes latossólicos e subordinadamente, Cambissolos.

Os Latossolos constituem solos minerais, não-hidromórficos, que se encontram em adiantado estágio de evolução, sendo constituídos de material muito intemperizado, de baixa relação silte/argila e reduzida proporção de minerais alteráveis. São caracterizados pela presença de horizonte B latossólico com reduzido incremento de argila em profundidade (Embrapa Solos, 1999). Normalmente os

perfis se apresentam profundos a muito profundos, de bem a acentuadamente drenados, porosos e permeáveis. De modo geral a principal limitação dos Latossolos é a baixa fertilidade natural por apresentar baixos teores de bases trocáveis, fósforo e micronutrientes além da alta concentração de alumínio e tendência à reação ácida. No entanto, são possuidores de boas propriedades físicas que os tornam aptos a serem utilizados mediante à aplicação de um conjunto de técnicas adequadas às condições limitantes.

A outra classe dominante, Argissolo, compreende solos minerais, bem desenvolvidos, com presença do horizonte diagnóstico B textural com incremento de argila em profundidade. Esta característica sobrepõe horizontes com diferentes condições físico-hídricas. A permeabilidade diferencial entre esses horizontes aumenta a suscetibilidade dessas unidades pedológicas à erosão. A classe Argissolo apresenta ainda grande variação morfológica e analítica, expressa na variabilidade textural, saturação de bases e teores de alumínio. Registram-se solos desde muito profundos, intermediários com Latossolos, unidades com caráter abrupto, até solos rasos e bem mais incipientes. De modo geral os Argissolos da Zona 4, em maioria são de relativa fertilidade natural visto que o eutrofismo é uma característica de ocorrência comum, notadamente nos Argissolos Vermelhos. Estes solos possuem textura binária média/argilosa ou média/muito argilosa o que, dependendo da declividade das vertentes aonde se encontram pode constituir fator limitante à implantação de sistemas produtivos, devido a suscetibilidade aos processos erosivos.

Esta Zona Agroecológica da bacia é composta por aquíferos fissurais de alta favorabilidade para a produção de água (CPRM, 2001).

Das atividades minerárias na bacia, a extração de rocha para lajota e brita foi a que se pode observar com mais frequência durante a visita, sendo que a maioria estava instalada nesta zona. Algumas minas estavam paralisadas e nem todas as que estavam ativas, eram legalizadas.

A rocha que se observou sendo explorada com maior constância na região visitada da bacia de Muriaé é o que denominam comercialmente granito Varre Sai. Esta rocha pertence à unidade Varre Sai (*pEgrv*) que é um granito gnaissóide, laminado com partição paralela a foliação. Cabe citar que outras rochas de unidades geológicas diferentes também são exploradas na bacia.

Entre Purilândia e Santa Clara, município de Porciúncula, parte norte da bacia de Muriaé, foram vistas algumas extrações do granito Varre Sai (figuras 32, 33 e 34).



Fig. 32. Vista de pedreiras de extração do granito Varre Sai entre Purilândia e Santa Clara.



Fig. 33. Detalhe de uma das pedreiras vistas ao longe na figura anterior.

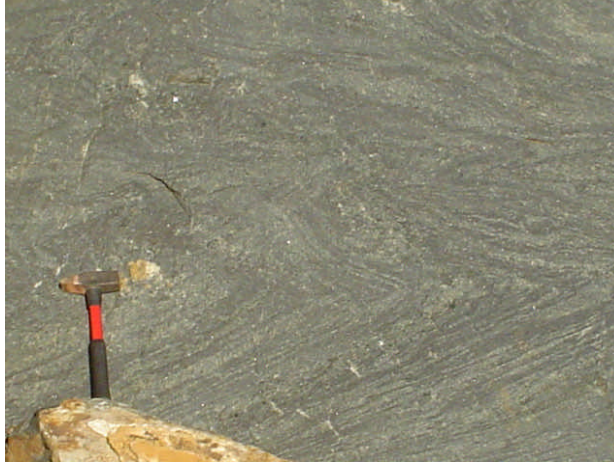


Fig. 34. Excesso de rejeito abandonado na encosta do morro da pedreira vista anteriormente.
Fonte: DRM (2004).

Na saída de Purilândia em direção a Santa Clara, há algumas serrarias para atender a demanda das rochas extraídas das pedreiras da região. Pode-se ver na Figura 34, uma delas que esta na beira de uma drenagem, com pilhas de lajotas e ao fundo rejeito acumulado. Aos arredores do lugarejo Santa Clara foram vistas duas extrações paralisadas de rocha ornamental, em matacões de granulitos da unidade São José de Ubá (Figura 35).



Fig. 35. Serraria próximo a Purilândia.
Fonte: DRM (2004).



Fi. 36. Vista próxima de granulito explorado da unidade São José de Ubá.
Fonte: DRM-RJ (2004).

Na região desta localidade constam seis empresas atuando na extração de rocha para brita e ornamental, segundo o Banco de Dados do Registro Mineral do DRM-RJ.

Ainda no setor de rocha ornamental, destaca-se a região de Italva, onde são exploradas as rochas carbonáticas para retirada de mármore. Em visita a empresa Calcário Paraíso, em Paraíso, município de Italva, fomos informados da extração de mármore verde por outras empresas, nas proximidades. Em Italva também ocorre exploração de brita, que não consta do Registro Mineral do DRM-RJ.

De acordo com representante da empresa Calcário Paraíso, a principal atividade desta empresa é a extração de carbonatos para corretivos de solos e argamassa. O carbonato calcítico é destinado aos fabricantes de cimento enquanto que o dolomítico para uso na agricultura. As principais empresas que absorvem o carbonato dolomítico são as ligadas a cafeicultura em Minas Gerais e região. Esta é a forma característica de ocorrência e destino do calcário também explorado por outras empresas da região. Ao contrário do que acontece na exploração dos tipos de rochas não carbonáticas, o rejeito das rochas carbonáticas nesta empresa é cedido às prefeituras da redondeza, para uso como brita em estradas. Existem duas citações no registro de ocorrências históricas de extração de saibro dentro desta Zona, entre Natividade e Ourânia.

Quanto ao uso da terra, a Zona 4 é a que apresenta-se mais ocupada por pastagens, 90,62% segundo dados da Fundação CIDE (2003), destinadas à pecuária de leite, corte ou mista.

A paisagem, dominada por pastagens, apresenta fragmentos de vegetação natural principalmente nas partes mais declivosas dos terrenos e em alguns topos de morros, totalizando 6,83% da área desta Zona. Esses remanescentes compõem-se de vegetação secundária em diversos estádios de sucessão (Figura 37).



Fig. 37. Fragmentos de vegetação secundária em áreas onde predominam pastagens.
Fonte: Embrapa Solos (2004).

As áreas agrícolas ocupam 1,7% da área da Zona 4 (Fundação CIDE, 2003), sendo observado em campo o cultivo de café no município de Porciúncula, e frutíferas como banana (*Musa sp.*) e maracujá (*Passiflora spp.*). A tomaticultura também tem forte expressão nessa Zona, ocorrendo principalmente no município de São José de Ubá.

No relevo colinoso e suave colinoso observa-se a ocorrência de processos erosivos laminares e em sulcos, principalmente em áreas de pastagens mal manejadas (Figura 38).

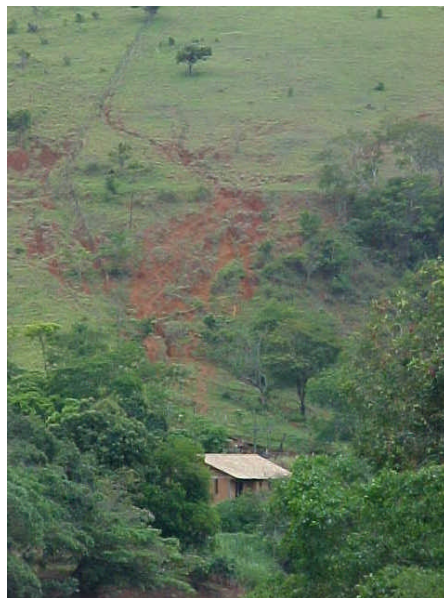


Fig. 38. Processo erosivo avançado em encosta coberta por pastagem.
Fonte: Embrapa Solos (2004).

O município Laje do Muriaé, com 7 897 habitantes, está localizado nas Zonas 1, 4 e 5 e tem sua sede na Zona 4. Segundo informações obtidas junto a técnicos da Emater local, em 2002 havia 543 produtores rurais. Os principais produtos são:

- leite, aproximadamente 170 produtores produzindo cerca de 3.500.000 litros por ano;
- carne bovina, 17 produtores e produção de 332 t/ano;
- alevinos, 1 produtor e produção de 1.000.000 alevinos/ano (empresa Sol Nascente, que declarou produzir 3.000.000 alevinos/ano);
- peixe vivo ou carne, 10 produtores, 42 t/ano;
- maracujá, 13 produtores, sendo 10 do Frutificar, que iniciaram essa atividade a cerca de 2,5 anos; e
- arroz .

A produção de leite conta com um posto da CAPIL (Cooperativa Agropecuária de Itaperuna) que possui um tanque de resfriamento com capacidade de 15 mil litros, mas atualmente recebe 13 mil litros diariamente. Alguns produtores enviam leite para Patrocínio do Muriaé (MG). O maracujá é vendido para as empresas fabricantes de suco Bela Joana em Campos dos Goytacazes e Niagara em Itaperuna. O arroz teve um recente aumento de produção devido à pequena alta no preço. Existem três máquinas de beneficiamento no município, sendo sua comercialização local. Em termos de organização dos produtores rurais, existe um sindicato rural e uma associação que não está ativa.

O abastecimento de água da população é feito pela captação no rio Muriaé, sendo a água tratada pela CEDAE, havendo uma estação de tratamento e um reservatório de água. A maior parte do esgoto é lançado no rio Muriaé e uma pequena parte vai para fossas comunitárias de captação de esgoto, onde são retidos os resíduos sólidos do esgoto, porém os resíduos líquidos são lançados no rio Muriaé. Ainda como fontes de poluição, neste trecho do rio Muriaé, observou-se que o processo de sedimentação do mesmo pode estar sendo acelerado devido aos processos erosivos (Figura 39).



Fig. 39. Rio Muriaé, próximo à Lage do Muriaé, mostrando em segundo plano voçorocamento.
Fonte: Embrapa Solos (2004).

Em Lage do Muriaé existe coleta diária do lixo pela prefeitura, sendo que o mesmo vai para uma unidade de triagem de lixo reciclável, fazendo-se também nesse local compostagem do material orgânico. A parte reciclável do lixo é levada para fora da cidade.

A sede do Distrito de Comendador Venâncio, 4º Distrito de Itaperuna, também está localizada nesta Zona. Possui cerca de 6.700 habitantes e, segundo informações de morador local, o artesanato envolvendo a confecção de gaiolas emprega grande parte da população. Essa atividade começou há mais ou menos dez anos, sendo sua comercialização direcionada para o RJ e parte de SP. A madeira para as gaiolas vem de Ubá de Minas, do reaproveitamento da madeira de móveis, mas também é retirada da mata. Além dessa atividade, há a pecuária em pequena escala e agricultura voltada principalmente para consumo próprio.

O abastecimento de água da população é feito pela captação no rio Muriaé, havendo estação de tratamento. Cerca de 80% das residências tem poços rasos e usam esta água para beber. A rede de esgoto lança os resíduos direto no Muriaé, porém no Muriaé tem-se a prática da pesca. A coleta de lixo é diária e o Distrito possui posto de saúde. No Rio muriaé vem acontecendo a extração de areia. A Hidrelétrica esta voltando a funcionar no rio Muriaé. Existe uma usina hidrelétrica desativada que voltou a funcionar para reserva de energia.

O município Porciúncula está localizado nas Zonas 1, 4 e 5 e tem sua sede na Zona 4. Segundo informações obtidas junto ao Sr. Flávio Gonçalves de Souza, diretor do Departamento de Meio Ambiente da Secretaria de Agricultura do município, há diversos projetos ambientais em desenvolvimento no município, os quais são relatados a seguir:

- Projeto do Fundo Nacional de Meio Ambiente do Ministério do Meio Ambiente, visando o reflorestamento da mata ciliar do rio Carangola, em 13 quilômetros de extensão. Foram plantadas 85 000 mudas, mas perderam muitas delas por causa de uma enchente em janeiro de 2003. Eles fizeram faixa variável de preservação permanente ao longo do rio, em razão da realidade de cada propriedade. Os proprietários foram obrigados a fazer cerca para proteger as áreas. Não houve manutenção contínua das áreas plantadas.
- Projeto “Onde Se Jogava Lixo, Planta-se Flores”, no qual foram doadas mudas de plantas ornamentais produzidas no horto municipal à comunidade local.

- Para esses projetos conta-se com a estrutura do Horto Municipal que produz mudas de eucalipto (*Eucalyptus sp.*), espécies hortaliças, ornamentais e arbóreas (Figura 40).
- Projeto de construção de uma unidade de triagem de lixo e compostagem. Em janeiro de 2003, a prefeitura foi autuada devido à disposição de lixo em um lixão que já funcionava há 11 anos. A área do lixão (três hectares) foi coberta, sendo introduzidas 5.000 mudas de plantas nativas e frutíferas. Também foi alterado o curso do rio que passava pelo lixão. Ainda não há uma solução para a disposição do lixo, que estaria sendo levado para outro lixão em Natividade até o dia 13 de novembro. As pessoas que catavam lixo no lixão foram instruídas para recolher lixo reciclável e vender para compradores que o vendem para usinas em outros municípios. Hoje são quatro catadores de lixo que estão fazendo esse trabalho. A Secretaria começará a orientar a população para separar o lixo. Segundo informações da SEAAPI (Secretaria de Agricultura, Abastecimento, Pesca e Desenvolvimento do Interior do Estado do Rio de Janeiro), a comunidade Cedro de Fortaleza, no município de Porciúncula, foi beneficiária de um projeto da Secretaria de Agricultura Estadual. Os proprietários receberam um trator para plantar mudas em área de 15 a 20 hectares.



Fig. 40. Estufa no horto municipal de Porciúncula.

Fonte: Embrapa Solos, 2004.

Segundo informações da Emater local, as principais atividades agropecuárias são a cafeicultura e a pecuária leiteira. O leite é comercializado em Natividade (CAPIL) e em laticínios de outros municípios. 90% dos produtores de leite são pequenos produtores. Já o café é comercializado fora do município. Além dessas atividades, há também a caprinocultura na localidade de Córrego do Ouro, cujos produtores

estão organizados em uma associação; a olericultura, principalmente tomaticultura, que é desenvolvida na parte alta do relevo durante o verão e na parte baixa durante o inverno; e a rizicultura, sendo a Fazenda Independência a maior produtora. A produção de arroz e café é realizada em parceria. Existem 12 associações de produtores no município.

Ainda no município de Porciúncula, existem locais para turismo aventura como escalada, rapel, etc. Segundo informações do técnico Ângelo da Emater Local, está sendo criado um circuito turístico do município, englobando dois hotéis (ex-fazendas de café) e atrativos como asa delta, cachoeira e rapel. Em relação ao saneamento básico neste município, existe uma rede coletora de esgoto e duas fossas comunitárias (uma em Purilândia e outra na sede do município).

A localidade de Bate-Pau, também pertencente ao município de Porciúncula, cuja sede também se localiza na Zona 4, tem aproximadamente 220 habitantes e produz arroz (*Oryza sativa*), feijão (*Phaseolus vulgaris*), milho (*Zea mays*) e cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*). A cana-de-açúcar é produzida em uma fazenda onde há um alambique. Três fazendas do local se dedicam à pecuária e plantam pequena quantidade de arroz. Existe uma associação de moradores em formação, com cerca de 30 associados. Um grupo de mulheres se dedica ao artesanato que é enviado à França para venda por meio de intermediários. A coleta de lixo é realizada uma vez por semana. A água provém de poço perfurado pela prefeitura, localizado na área da escola (Figura 41), mas também utilizam água de nascentes. A água do poço é considerada de boa qualidade pela comunidade. Existe rede coletora de esgoto, sendo este despejado em um valão próximo à localidade.



Fig. 41. Poço que abastece a localidade de Bate-Pau, no município de Porciúncula - RJ.
Fonte: DRM-RJ(2004).

Nessa Zona se encontram ainda as sedes das localidades de Raposo, Bom Retiro, Aré e Nossa Senhora da Penha. A localidade de Raposo é um local turístico devido a suas águas sulfurosas e carbogasosas. A infra-estrutura para o turismo conta com um parque hidromineral (Figura 42) e alguns hotéis.



Fig. 42. Parque Hidromineral Soledade em Raposo.
Fonte: DRM-RJ (2004).

Porém, apesar da estrutura turística relacionada às águas minerais, a cidade é cortada pelo córrego Raposo, onde é lançado o esgoto doméstico, apresentando mau-cheiro e aspecto desagradável (Figura 43). Parte do córrego encontra-se canalizada.



Fig. 43. Córrego Raposo com parte canalizada e lançamento de esgoto.
Fonte: DRM-RJ (2004).

Bom Retiro, segundo informações de moradores locais, apresenta uma população de 2000 habitantes e suas principais atividades econômicas são fabricação de estofados (existe uma fábrica que era originalmente de Muriaé e trouxe alguns funcionários de lá), trabalho em cidades vizinhas, pecuária, agricultura (predominantemente rizicultura), um pouco de pesca. Havia produção de tomate, mas não ocorre mais nessa área. A pecuária de leite é desenvolvida nas fazendas. Para o abastecimento urbano a água é retirada do Muriaé e tratada pela prefeitura, algumas pessoas utilizam também água da mina para beber, além disso tem um poço que abastece umas 20 casas. Existe uma rede de esgoto, porém, os resíduos são lançados no rio Muriaé. A coleta de lixo é diária pela prefeitura.

Foi também observado nesta Zona, na ponte sobre o ribeirão Conceição, afluente do rio Carangola, o lançamento de esgoto doméstico no mesmo curso d'água, assim como processos erosivos nas suas margens provocado pelo sobrepastoreio do gado.

Na Comunidade Avaí, pertencente a Itaperuna, segundo relato de moradores, há aproximadamente 50 famílias. Próximo à comunidade encontra-se instalado o Frigorífico Avaí, produzindo charque, cujo esgoto é um potencial poluidor do rio Carangola. Além disso, há também a Fazenda Avaí, onde está instalada uma estância de água mineral, havendo comercialização. Pretende-se gerar 50 empregos, tendo como produto de fabricação também a cerveja e o refrigerante. O abastecimento de água é feito por poços artesianos, sendo que a água é salobra. A água utilizada para beber vem das nascentes. Quanto ao esgotamento sanitário, algumas residências apenas possuem fossas sépticas domiciliares. A coleta de lixo é feita uma vez por mês pela prefeitura.

Já na localidade de Aré, 2º Distrito de Itaperuna, de acordo com informações de moradores locais, as principais atividades agrícolas são a pecuária de leite e tomaticultura. A produção de tomate é realizada em parceria e a comercialização é realizada em São José de Ubá. A pecuária é realizada predominantemente por pequenos produtores. Existe uma associação de produtores rurais. O lixo é coletado por carroças e depositado em um terreno no centro da sede da localidade. O abastecimento de água é feito através da captação de água no rio Muriaé e o tratamento é feito pela prefeitura. A rede de esgoto lança seus resíduos no rio Muriaé. No verão há casos de crianças e adultos com diarreia. A coleta do lixo é feita por carroças e depositado em um terreno no centro, numa parte do morro o lixo é recolhido por caminhões da prefeitura.

Nossa Senhora da Penha apresenta cerca de 580 habitantes, segundo informações de moradores locais. A principal atividade econômica é a pesca no rio Muriaé, tendo como principais pescados: cascudo, carpa e robalo. A pesca é artesanal e a venda é realizada principalmente no local. Os pescadores se organizaram em uma colônia e estão obtendo os documentos necessários para legalizar essa atividade e ter direito ao ressarcimento obtido na época do defeso. Alguns produtores também trabalham como meeiros em áreas de cultivo de tomate arrendadas em fazendas locais; ou ainda, trabalham como diaristas. A captação de água ocorre no rio Muriaé através de um convênio entre a prefeitura e a CEDAE, tomam água sem filtrar e ferver. A rede de esgoto lança seus resíduos no rio Muriaé; sabe-se de poucos casos de diarreia. A coleta do lixo é feita por carroças e depositado em um terreno próximo, e depois é queimado.

Nessa Zona, em Itaperuna, localiza-se a sede da Associação de Produtores Rurais do Vale do Muriaé, que é considerada associação referência no município de Itaperuna, segundo informações de um de seus associados. Localizada na estrada de Muriaé para Italva, esta associação foi fundada em 1999 e possui 39 associados e uma sede doada. Produzem no total 6.500 l/dia de leite, vendendo para a Parmalat a um valor 30% maior que o valor praticado pela cooperativa CAPIL. Possuem três tanques refrigeradores comunitários com capacidade para 3.000, 2.000 e 1.000 litros, além dez de tanques particulares. Conseguiram um trator do PRONAF cedido pela secretaria de agricultura de Itaperuna que atende aos associados. Fabricam ração dispondo de um triturador e um misturador obtido através de contrato de comodato com a prefeitura. Também dispõem de estoque de medicamentos e insumos agrícolas que são comprados em conjunto a preço de custo. Cada associado contribui com um centavo por litro de leite para a associação fazer a manutenção da sede e pagar dois funcionários. As reuniões são mensais possuindo um presidente, um tesoureiro, um secretário e seus respectivos vices, eleitos pelos associados.

O município de São José de Ubá encontra-se com maior parte de seu território nesta Zona. Apesar de não ter sido visitado na missão de campo, para a elaboração do presente diagnóstico, alguns projetos vêm sendo desenvolvidos na bacia do rio São Domingos (afluente do rio Muriaé), abrangendo quase que toda a extensão do mesmo município. Visto que a coordenação destes projetos está concentrada na Embrapa Solos, além da participação de diversos parceiros, algumas informações a respeito do meio físico já foram levantadas em outros trabalhos de campo e serão resumidas a seguir.

A sub-bacia do rio São Domingos é uma das regiões mais secas e degradadas do Noroeste do Estado do Rio de Janeiro, cuja população vêm enfrentando problemas relacionados à escassez de água nos últimos anos. Esta escassez se deve ao desmatamento excessivo da vegetação natural, erosão dos solos e assoreamento dos rios como consequência da ocupação não planejada das terras e dos sistemas agrícolas não-preservacionistas que têm vigorado até o momento. Desta forma, o ciclo hidrológico se encontra alterado e a reposição dos aquíferos se encontra prejudicada, provocando a escassez de água.

Atualmente, a sub-bacia do rio São Domingos é caracterizada por pequenas propriedades rurais, cujas principais atividades econômicas são basicamente pecuária leiteira e de corte, olericultura e fruticultura. Quanto à olericultura, o cultivo de tomate merece destaque por ser uma atividade que vêm aumentando bastante na região, nos últimos anos. No contexto sócio-econômico-ambiental, os produtores rurais, em geral, e de tomate em particular, têm encontrando vários problemas, na viabilização de sua produção, sendo o mais importante o uso inadequado da água. A cultura do tomate requer irrigação freqüente e grande volume de água. Para dar conta de parte da demanda hídrica é comum na região a construção de pequenas barragens ao longo dos córregos para o aproveitamento da água superficial, interferindo no fluxo natural dos corpos d'água, causando alagamentos de grandes extensões que incrementam as perdas por evaporação e diminuição do potencial hídrico dos mananciais (Figura 44). Estes problemas, dentre outros, têm gerado na região conflitos relacionados ao uso da água. Porém, percebe-se que a sociedade local não se encontra ainda articulada e preparada para solucionar tais problemas. E ainda, no cultivo convencional de tomate, quantidades significativas de agroquímicos (fertilizantes, fungicidas, inseticidas, dentre outros) são aplicadas, na maioria das vezes de forma indiscriminada e em excesso, significando que os resíduos destes produtos ficarão retidos no solo e, posteriormente, serão transportados até os corpos d'água na época das chuvas, causando a sua contaminação. Devido à situação de degradação dos córregos e valões em São José de Ubá, a sede do município, antes abastecida pela água do Córrego Ubá, passou a ser abastecida pela água do rio Muriaé, por meio de uma transposição, sendo tratada pela CEDAE. A zona rural é abastecida essencialmente por água de poços rasos ou profundos. Os esgotos são lançados nas várzeas, córregos e valões, comprometendo ainda mais a qualidade da água. A coleta de lixo é realizada por caminhões da prefeitura.



Fig. 44. Cultivo de tomate próximo a uma represa utilizada para irrigação do mesmo, município de São José de Ubá.

Fonte: Embrapa Solos (2004).

Zona Agroecológica 5 – Relevo Montanhoso e Relevo Montanhoso Escarpado

A Zona 5 abrange uma expressiva área na bacia do rio Muriaé e abarca um conjunto diversificado de formas de relevo montanhosas, destacando-se alinhamentos serranos, escarpas de borda de planalto e maciços montanhosos isolados. Estes terrenos acidentados também foram englobados na Depressão Interplanáltica do Norte-Noroeste Fluminense.

Compreende uma seqüência de alinhamentos serranos escalonados de direção predominante WSW-ENE, circundadas por uma extensa zona colinosa, já descrita anteriormente. Neste sentido, o relevo homogêneo de colinas, morrotes e morros baixos alterna-se bruscamente com alinhamentos serranos bastante elevados. Essas serras mantêm semelhança morfológica e estrutural com os alinhamentos de cristas identificados no médio vale do rio Paraíba do Sul e caracterizados, por Lamego (1946), como degraus ou contrafortes da serra da Mantiqueira. É marcante o controle dos lineamentos estruturais de direção WSW-ENE, tanto sobre a rede de drenagem tributária aos canais principais, quanto no alinhamento das cristas serranas.

As cristas alinhadas se sucedem em quatro conjuntos principais de direção predominante WSW-ENE, do litoral em direção à serra da Mantiqueira, esta já em território mineiro, respectivamente: serras da Bandeira e do Penedo; serras das

Freixeiras, Monte Alegre e Santo Eduardo; serras do Boqueirão, de Santo Antônio e da Prosperidade; serras do Sertão e do Alto da Taquara: Estas serras perfazem, em grande parte, em linhas divisórias entre a bacia do Rio Muriaé e as bacias dos rios Pomba e Itabapoana.

O alinhamento da serra da Bandeira (850m) representa um prolongamento da serra do Mar que se estendeu além do rio Paraíba do Sul e sustenta na sua linha de cumeeada elevações de 500 m de altitude. Esse alinhamento se reproduz em direção ao interior, por alinhamentos serranos menos elevados, tais como os das serras do Timbó e do Penedo. O relevo de colinas e morros baixos circundante apresenta cotas modestas em torno de 100 e 200 m. O vale São Luís, tributário do rio Muriaé, destaca-se como um vale estrutural de direção WSW-ENE encaixado entre esses alinhamentos de cristas. Em direção a leste, apresentam-se ainda os últimos possíveis remanescentes isolados da serra do Mar no Norte Fluminense, tais como as serras de São Joaquim (Figura 45) e do Onça (450 m) em meio a um domínio colinoso.



Fig. 45. Vertentes escarpadas em forma de paredão rochoso da serra de São Joaquim, com depósitos de tálus no sopé. Pequeno alinhamento serrano isolado no baixo rio Muriaé.

Fonte: CPRM (2004).

Entre os rios Pomba e Muriaé, destaca-se o mais extenso e imponente conjunto de serras na região, constituído pelos alinhamentos de direção WSW-ENE das serras da Aliança-Monte Verde (1.030m) (Figura 46) e das Freixeiras - São Romão, que sustentam na sua linha de cumeeada elevações de 500 a 600 m de altitude.



Fig. 46. Imponente alinhamento montanhoso da serra de Monte Verde de direção estrutural WSW-ENE. Cercanias da localidade de São João do Paraíso. Fonte: CPRM (2004).

Entre os rios Muriaé e Itabapoana, estende-se esse alinhamento de cristas, sob denominações de serras de Santo Eduardo (Figura 47) e do Garrafão. Entre as serras de Monte Verde e das Freixeiras, destaca-se um importante lineamento estrutural de direção WSW-ENE, que controla os vales estruturais do ribeirão das Freixeiras (tributário do rio Pomba) e do valão Grande (tributário do rio Muriaé). A norte da serra das Freixeiras, corre o rio São Domingos, seguindo a mesma direção estrutural. A partir da serra de São Romão, destacam-se ainda alguns prolongamentos serranos com cristas superiores a 400m de altitude, tais como as serras de Vista Alegre, das Sete Voltas e da Alvarenga. O relevo colinoso circundante apresenta cotas baixas em torno de 150 e 250m, com expressivos afloramentos de rochas marmóricas, Geologia...(2000), numa extensa faixa calcárea que se estende de Cordeiro e Cantagalo até a localidade de Italva. Nessa área, situam-se os núcleos urbanos de Itaperuna, São José do Ubá, São João do Paraíso, Italva e Boa Ventura.

O alinhamento serrano do Boqueirão, de Santo Antônio e da Prosperidade (930m) sustenta na sua linha de cumeada elevações de 600m de altitude, mas, exceto a serra da Prosperidade, apresenta uma direção aproximada W-E, diferenciada do conjunto analisado anteriormente. Esse padrão se repete no alinhamento das serras do Sertão, do Paraíso (730m) e do Alto da Taquara, que consistem num conjunto de cristas agrupadas de direção predominante W-E e elevações sempre superiores a 400m.



Fig. 47. Extenso alinhamento da serra de Santo Eduardo com vertentes íngremes e cristas niveladas em cotas superiores a 400 metros. Próximo a localidade de Boa Ventura.

Fonte: CPRM (2004).

Situada a norte das localidades de Itaperuna e Natividade, a escarpa do Planalto de Varre Sai representa uma escarpa degradada de borda de planalto e consiste de um conjunto de espigões amorreados a montanhosos e degraus de borda de planalto, de gradientes médios a elevados, intensamente dissecados, recuados e sustentados a mais de 600 m de altitude (Dantas et al., 2001). A cafeicultura ainda está presente no Planalto de Varre Sai, alçado a 600 a 700 metros de altitude no divisor entre as bacias dos rios Muriaé e Itabapoana, atividade esta que se estende, em larga escala, pelo planalto Sul Capixaba em condições morfológicas e climáticas similares.

Ressalta-se, assim, o alto grau de dissecação a que essa unidade foi submetida. Alguns dos extensos espigões prolongam-se até a calha do rio Muriaé, como o espigão existente nas cercanias da cidade de Itaperuna. Nessa situação, os espigões apresentam-se intensamente erodidos e desfeitos em morrotes e morros baixos, com altitudes inferiores a 300 m. A linha de cumeada do topo do escarpamento sustenta altitudes entre 600 e 900 m, num perfil aproximado W-E que se estende das localidades de Porciúncula, às margens do rio Carangola, a Calheiros, às margens do rio Itabapoana. As localidades de Purilândia, Ourânia e Pirapetinga do Bom Jesus situam-se nas vertentes da escarpa do planalto de Varre Sai.

Também englobados nesta Zona Agroecológica, ressaltam-se os maciços montanhosos de Morro do Coco e de Bom Jesus do Itabapoana, situadas no divisor entre as bacias dos rios Muriaé e Itabapoana. Consistem, simplesmente, de dois maciços pré-

litorâneos isolados no interior do domínio colinoso do Norte-Noroeste Fluminense.

Os alinhamentos serranos, as escarpas de borda de planalto e o maciços montanhosos apresentam alta suscetibilidade à erosão e movimentos de massa devido às elevadas amplitudes de relevo e às vertentes íngremes associadas à ausência freqüente da cobertura florestal.

Tanto os alinhamentos serranos escalonados, quanto os maciços montanhosos, apresentam-se bastante desmatados, o que acentua o aspecto árido de toda a região. Como essas áreas abrigam as nascentes de importantes tributários do rio Muriaé, a recomposição florestal desses terrenos atende à duas funções importantes para a região: primeiramente, o retorno da mata atlântica propicia uma maior disponibilidade de água durante o período de estiagem (a escassez de água vem se tornando um problema cada vez mais grave no Noroeste Fluminense), devido à proteção de nascentes e ao aumento da capacidade de armazenamento de água no solo; e a recomposição florestal nos alinhamentos serranos irá promover a formação de corredores de mata atlântica, em função da sua conformação geográfica, sendo de grande importância para manutenção e regeneração do ecossistema florestal (Dantas et al. 2001).

Predominam, nesta Zona, solos pedogeneticamente evoluídos com predominância das Classes: Latossolo Vermelho-Amarelo e Argissolos Vermelhos, Vermelho-Amarelos e Amarelos.

Em expressiva parte dos alinhamentos serranos que compõem esta unidade ambiental, encontram-se solos bem desenvolvidos, intemperizados, a despeito da relativa pouca espessura de algumas unidades como os Argissolos Vermelhos que aparecem frequentemente associados aos Argissolos Vermelho-Amarelos, ambos, em maioria, eutróficos, com textura variando de média/argiloso a média/muito argilosa. A estes associados, de forma subordinada, ainda pode-se encontrar alguns aos solos mais rasos e incipientes como os Cambissolos, Neossolos Litólicos e afloramentos de rocha.

Os Argissolos Vermelhos constituem segundo (Camargo et al. 1987), uma classe de solos minerais, não-hidromórficos, com horizonte B textural de coloração avermelhada, em matiz 2,5YR ou mais vermelho, e teores de Fe_2O_3 inferiores a 150g/kg. Na região em apreço as unidades encontradas se apresentam, quase invariavelmente, com caráter eutrófico. São possuidores de boa fertilidade, mas a

despeito dessa potencialidade são muito pouco utilizados com agricultura, sendo mais comum o uso com pastagem. Os Argissolos Vermelho-Amarelos por sua vez, são solos de morfologia semelhante salvo os matizes tendendo mais ao amarelo e o maior gradiente textural, sobretudo, nos abruptos. Na região, a exemplo dos Argissolos Vermelhos, predominam os Argissolos Vermelho-Amarelos eutróficos, e, portanto, apresentam boas condições de fertilidade natural. As maiores limitações desses solos ao uso agrícola se relacionam ao relevo movimentado onde se encontram, devido as grandes declividades e a suscetibilidade à erosão.

Nas partes de relevo montanhoso relacionado ao planalto de Itabapoana, encontra-se uma associação de solos distinta, onde predominam os Latossolos Vermelho-Amarelos com os Argissolos Vermelho-Amarelos, ambos apresentando caráter álico e baixa fertilidade natural. Nessas áreas ainda é possível se observar algumas unidades intermediárias de Argissolo com Latossolos, as quais exibem morfologia com presença de um horizonte B latossólico subjacente ao B textural caracterizando solos profundos. De forma subordinada, ainda se encontram Cambissolos relacionados ao mesmo material de origem.

Esta região é representada por aquíferos de favorabilidade moderada a baixa (CPRM, 2001). Apesar das dificuldades para locação de poços, um estudo detalhado das estruturas geológicas permitem algum sucesso nas perfurações. Segundo o DRM-RJ, nesta zona existem poços com profundidades de 35,00 a 100,00 metros e vazões variando de 4,4 a 45,00 m³/h. Nota-se que uma vazão de 45,00 m³/h é muito boa, e este poço possui condições excepcionais. Nesta Zona também existem exploração de rocha para brita e lajotas.

Na Fazenda Cinco Barras, município de Laje de Muriaé, informaram que já houve exploração da rocha da unidade Varre Sai nos arredores desta fazenda, porém devido a concorrência da região de Santo Antônio de Pádua, tornou-se inviável o prosseguimento da atividade. Próximo a esta fazenda, pode-se ver no topo de um morro uma extração abandonada.

A poucos quilômetros de São Sebastião da Boa Vista, localidade também pertencente a Laje de Muriaé, indo para Itajara, foram avistadas mais três extrações de rochas no domínio do granito Varre Sai (Figura 48). Em uma delas, pode-se observar que a rocha está sendo extraída de área inadequada por estar em local com alto declive e junto a uma drenagem, o que vem viabilizar a rápida erosão e assoreamento de rios.



Fig. 48. Pedreira de extração de rocha da unidade Varre Sai, na encosta de morro a beira de drenagem, com rejeitos acumulados em terreno com alta declividade, próximo a São Sebastião da Boa Vista.

Fonte: DRM-RJ (2004).

As outras duas que estão a aproximadamente 2 km, seguindo o *trend*, apresentam características similares. Esta Zona apresenta potencial para desenvolver atividades de extração de rochas tanto quanto a Zona 4, no entanto deve-se ter cuidado especial com áreas com cobertura vegetal em cumes de morros e que têm função, também de recarregar os rios. Destaca-se que cobertura vegetal em cumes de morros e encostas é fato raro na região.

Das seis explorações de água mineral existentes na bacia, uma ocorre nesta zona as outras quatro no limite entre esta e a Zona 4.

Existe uma saibreira na entrada da cidade de Natividade, que segundo informações locais, não realiza extrações constantemente. No trajeto entre Porciúncula e Purilândia aparece no corte de estrada uma área de empréstimo, para extração de saibro.

Em relação ao uso das terras, a Zona 5 também é ocupada predominantemente por pastagens, 70,46% segundo dados da Fundação CIDE (2003). Nesta Zona a presença da vegetação natural é mais expressiva, atingindo 28,29% (Figura 49). As áreas agrícolas, predomina a cultura do café, ocupa parcela muito pequena das áreas de relevo montanhoso.



Fig. 49. Fragmentos florestais em relevo montanhoso.
Fonte: Embrapa Solos (2004).

A ocupação de áreas de grande declividade com pastagens e seu manejo inadequado resultam em processos erosivos, que estão presentes por toda esta Zona (Figura 50).



Fig. 50. Processos erosivos em relevo montanhoso.
Fonte: DRM (2004).

A sede do Distrito de São Sebastião da Boa Vista - 3º Distrito de Itaperuna – está localizado nesta Zona. Segundo informações de moradores locais, a população local é de aproximadamente 506 habitantes. A maior parte da renda da população advém da atividade minerária. Existem também hortas de tomate, pimentão, abóbora, etc que ocupam terras arrendadas pelos produtores rurais do distrito. O abastecimento doméstico é realizado por um poço artesiano de 100 metros. Este foi perfurado em 2003 e o encanamento ocorreu em 2004, a água é clara e sem gosto, mas mancha o alumínio no momento da lavagem. Portanto, reclamam da qualidade da água, que tem causado reações alérgicas na pele (escamações). A rede de esgoto é canalizada para o valão, existindo algumas fossas sépticas. Não há coleta de lixo pela prefeitura, sendo o mesmo queimado ou depositado em um local no povoado. O caminhão de uma serraria recolhe o lixo depositado nesse local para jogá-lo em algum pasto.

O município de Natividade tem grande parte de sua área nesta Zona, sendo visitadas em campo dois distritos cujas sedes são também localizadas nesta Zona: Ourânia e Bom Jesus do Querendo.

As informações sobre Ourânia foram fornecidas por funcionários do posto de saúde local. A população é de aproximadamente 1.100 pessoas. As principais atividades econômicas são a pecuária leiteira, a rizicultura nas áreas de várzeas e a tomaticultura. Em todas essas atividades predominam pequenos produtores rurais e existe uma associação de produtores locais. A produção de leite conta com tanques de resfriamento particulares e dois tanques da Cooperativa COMVACA. O abastecimento de água é feito por 2 poços da prefeitura, mas a CEDAE é que faz o tratamento e abastecimento. Porém, a água não é de boa qualidade para beber, sendo amarelada. A vigilância sanitária tem detectado altos índices bacteriológicos, principalmente na água de nascentes. As residências que possuem cacimbas revitalizam esta água para beber, mas este número de casas é pequeno. Possui rede coletora de esgoto, entretanto, este tem como destino o valão, canalizado ao atravessar a localidade (Figura 51). A coleta de lixo acontece três vezes por semana e é feita pela prefeitura. Devido a plantação de tomates, já foram notificados casos de contaminação por agrotóxicos na região.



Fig. 51. Esgoto a “céu aberto” canalizado, atravessando a localidade de Ourânia.

Fonte: DRM (2004).

As informações sobre Bom Jesus do Querendo foram fornecidas por funcionários do posto de saúde local. A população é de aproximadamente 1.200 pessoas. A principal atividade agropecuária é a produção leiteira, mas os agricultores também cultivam milho, feijão e tomate. O leite é produzido por pequenos produtores que utilizam um tanque de resfriamento da cooperativa COMVACA, sendo que boa parte da produção é destinada ao consumo e pequeno comércio local. O abastecimento de água é feito por dois poços da prefeitura perfurados há aproximadamente um ano e já está apresentando problemas na bomba, apesar da água provinda deste poço ser salobra, não tem apresentado contaminação bacteriológica. Esta água abastece o morro, porque a região central é abastecida pelas nascentes. Possuem fossa coletiva de esgoto para reter os resíduos sólidos, mas os resíduos líquidos vão para o valão. A coleta de lixo acontece de duas a três vezes por semana.

Purilândia, distrito de Porciúncula, também tem sua sede localizada nesta Zona. Segundo informações de moradores locais, sua população é de aproximadamente 2.500 pessoas. Na agricultura, destaca-se a cafeicultura, desenvolvida principalmente por pequenos proprietários que vendem seu produto para uma indústria de torrefação em Varre Sai e outros locais. Também há produção local de leite, arroz, milho e feijão. A água que é usada para beber vem das nascentes, sem nenhum

tratamento, nesta área tem um poço artesiano há 6 anos operado pela Hidrosonda. A coleta de lixo é feita por uma carroça diariamente, sendo o lixo depositado em um local próximo à comunidade em uma caçamba, sendo depois levado para Porciúncula por caminhões da prefeitura. Observou-se neste local de depósito muito lixo espalhado (Figura 52).



Fig. 52. Depósito de lixo urbano em Purilândia.

Fonte: Embrapa Solos (2004).

O ribeirão Bela Vista, foi observado também nesta Zona, apresentando uma característica peculiar, encontra-se encaixado na rocha devido ao relevo montanhoso (Figura 53).



Fig. 53. Ribeirão Bela Vista - encaixado na rocha.

Fonte: Embrapa Solos (2004).

Zona Agroecológica 6 – Relevo Escarpado

Esta zona agroecológica abrange uma área extremamente reduzida na BHRM, restrita apenas aos terrenos extremamente acidentados dos alinhamentos serranos e maciços montanhosos, apresentando vertentes muito íngremes a sub-verticais com solos rasos e paredões rochosos. Na presente escala de análise, foi possível mapear apenas uma mancha expressiva na serra da Prosperidade (Figura 54), no divisor entre os rios Muriaé e Pomba. Entretanto, este ambiente pode ser observado com bastante frequência na zona montanhosa, só que de forma pontual e subordinada. Devido às características acima apresentadas, tal ambiente deve ser destinado à preservação ambiental ou a recomposição florestal.



Fig. 54. Relevo montanhoso da serra da Prosperidade exibindo longas vertentes escarpadas com paredões rochosos subverticais. Em primeiro plano, planícies aluviais em colinas baixas dos arredores da localidade de São José do Ubá.

Fonte: CPRM (2004).

Esta Zona apresenta terrenos declivosos com baixa capacidade de carga e solos pouco espessos com afloramentos de rocha que condiciona alta suscetibilidade a processos de erosão e movimentos de massa. Quanto aos solos, predominam aqueles mais rasos e incipientes como os Cambissolos ocorrendo em associações com Neossolos Litólicos e afloramentos de rocha. Conforme a situação, ocorrem de forma subordinada Argissolos Vermelho-Amarelos e Vermelhos. Nesses solos mais incipientes, a pedregosidade, rochosidade e a pouca profundidade efetiva impõem limitações intrínsecas, para a exploração agrícola. A fertilidade apesar de não ser muito expressiva é variável dependendo da material de origem e estado de intemperismo. Contudo, são áreas virtualmente inaptas para a exploração agrícola.

Segundo (CPRM, 2001), constitui terreno muito desfavorável para a perfuração de poços. A sua maior importância hidrogeológica se deve por se tratar de área favorável à recarga da água subterrânea, desde que existam as estruturas geológicas necessárias.

Suas áreas são inaptas para agricultura sendo cobertas, predominantemente, por vegetação natural (70,86%), pastagens (15,16%) e afloramentos rochosos (14,98%), segundo dados da Fundação CIDE (2003).

Referências Bibliográficas

AB'SABER, A. N. Da participação das depressões periféricas e superfícies aplainadas na compartimentação do planalto brasileiro. **Geomorfologia**, São Paulo, n. 28, p. 38, 1972.

BRENNER, T. L.; FERRARI, A. L.; PENHA, H. M. Lineamentos estruturais do Nordeste do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 31., 1980, Camboriu. **Anais...** Camboriu: SBG, 1980. p.2551-2564.

CAETANO, L. C. **Água subterrânea no Município de Campos dos Goytacazes (RJ): uma opção para o abastecimento.** 2000. Dissertação. (Mestrado) – UNICAMP, Campinas, 2000.

CAMARGO, M. N.; KLAMT, E.; KAUFFMAN, J. H. Sistema brasileiro de classificação de solos. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 2, n. 1, p. 11-33, jan./abr. 1987.

CAPUCCI, E. Água subterrânea na Baixada Campista. In: SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO SUDESTE, 1., Petrópolis, RJ. 2003. **Anais...**

CARVALHO FILHO, A.; LUMBRERAS, J. F.; SANTOS, R. D. **Os solos do Estado do Rio de Janeiro.** Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2001. Mapa. 1 CD-ROM. Estudo Geoambiental do Estado do Rio de Janeiro.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS. Serviço Geológico do Brasil. **Rio de Janeiro: geologia, geomorfologia, geoquímica, geofísica, recursos minerais, economia mineral, hidrogeologia, estudos de chuvas intensas, solos, aptidão agrícola, uso e cobertura do solo, inventário de escorregamentos, diagnóstico geoambiental.** Rio de Janeiro: CPRM: Embrapa Solos; [Niterói]: DRM-RJ, 2001. 1 CD-ROM.

DANTAS, M. E. Geomorfologia do estado do Rio de Janeiro. In: **Estudo geoambiental do estado do Rio de Janeiro**. Brasília: CPRM-DEGET, 2001. 66 p. Inclui mapas. Inclui 1 CD-ROM.

DANTAS, M. E.; SHINZATO, E.; MEDINA, A. I. M.; SILVA, C. R.; PIMENTEL, J.; LUMBRERAS, J. F.; CALDERANO, S. B.; FERREIRA, C. E. O. Diagnóstico geoambiental do estado do Rio de Janeiro. In: **Estudo geoambiental do estado do Rio de Janeiro**. Brasília: CPRM-DEGET, 2001. 24 p. Inclui mapa. Inclui 1 CD-ROM.

DEPARTAMENTO DE RECURSOS MINERAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO. **Projeto carta geológica do estado do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: DRM-RJ, 1978-1982. Série de mapas. Escala 1 : 50.000.

EMBRAPA SOLOS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 1999. 412 p.

FUNDAÇÃO CENTRO DE INFORMAÇÃO E DADOS DO RIO DE JANEIRO. **IQM verde**: índice de qualidade dos municípios - verde. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, 2003. 1 CD ROM.

GEIGER, P. P. A região setentrional da Baixada Fluminense. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 1, p. 3-69, 1956.

GEOLOGIA do estado do Rio de Janeiro In: SILVA, L. C.; CUNHA, H. C. S. (Org.). **Estudo geoambiental do estado do Rio de Janeiro**. Brasília: CPRM-DEGET, 2000. 88 p. Inclui mapa. Inclui 1 CD-Rom.

GOULART, R. D. **Diagnóstico da suscetibilidade à erosão dos solos da bacia hidrográfica do Bonfim – Correas, Petrópolis - RJ**. 1999. 129 p. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

HEILBRON, M.; MOHRIAK, W.; VALERIANO, C. M.; MILANI, E.; ALMEIDA, J. C. H.; TUPINAMBÁ, M. From collision to extension: the roots of the southeastern continental margin of Brazil. In: TALWANI, M.; MOHRIAK, W. (Ed.). **Atlantic rifts and continental margins**. Rio de Janeiro: American Geophysical Union, 2000. p. 1-34. (Geophysical Monograph Series, v. 115).

IBGE. **Atlas de saneamento básico segundo bacia hidrográfica – uso múltiplo da água – Paraíba do Sul**. Rio de Janeiro, 2000, p. 113.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. Buenos Aires: Panamericana, 1948. 478 p.

LAMEGO, A. R. Análise tectônica e morfológica do sistema da Mantiqueira. **Boletim Geográfico**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 91 e 92, p. 765-804 e 897-918, 1946.

LAMEGO, A. R. **O Homem e o brejo**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia: IBGE, 1945. 217 p. (Biblioteca geografia brasileira, 1).

LAMEGO, A. R. **O Homem e a serra**. Rio de Janeiro: Conselho Nacional de Geografia: IBGE, 1950. 350 p. (Biblioteca geografia brasileira, 8).

MARTIN, L.; SUGUIO, K.; DOMINGUEZ, J. M. L.; FLEXOR, J. M. **Geologia do quaternário costeiro do litoral norte do Rio de Janeiro e do Espírito Santo**. Belo Horizonte: CPRM, 1997. 112 p.

OLIVEIRA, J. B. de; JACOMINE, P. K. T.; CAMARGO, M. N. **Classes gerais de solos do Brasil**: guia auxiliar para seu conhecimento. Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201 p.

THORNTON, C. W.; MATHER, J. R. **The water balance**. Centerton: Drexel Institute of Technology, 1955. 104 p. (Publications in climatology, v. 8).

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Escola Politécnica. COPPETEC. **Revisão do inventário hidrelétrico da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**: desenho n. PRB – RLT – 007. Rio de Janeiro, 2001.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO. Escola Politécnica. COPPETEC. **Revisão do inventário hidrelétrico da bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul**: desenho n. PRB 09 – 051 – R0. Rio de Janeiro, 2002.

XAVIER, M. C. A.; PAIVA, C. M.; ALVES, G. S. Classificação e índice de mudança climática em Itaperuna, RJ. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 11., 1998, Brasília. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998, v. 1.