

ÍNDICE

6.1.2 - Recursos Hídricos	1/15
6.1.2.1 - Composição e Localização Geográfica da Bacia Hidrográfica	1/15
6.1.2.2 - Contexto Administrativo, Dinâmica Populacional e Circulação da Bacia Hidrográfica	4/15
6.1.2.3 - Os Recursos Hídricos: Águas Fluviais	5/15
6.1.2.4 - Água Subterrânea: Importância e Definição	7/15
6.1.2.5 - Características Geológicas para a Dinâmica da Água Subterrânea	8/15
6.1.2.6 - Fatores de Influência na Composição Química da Água Subterrânea	11/15
6.1.2.7 - Hidrogeologia	12/15
6.1.2.8 - Monitoramento das Águas dos Poços da Retroárea do Projeto do Porto Sudeste	14/15

6.1.2 - Recursos Hídricos

6.1.2.1 - Composição e Localização Geográfica da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica contribuinte para a Baía de Sepetiba é delimitada pelos paralelos 22°35' e 23° S e pelos meridianos 43°25' e 44° W. Esta engloba três subsistemas principais: Serra do Mar e Maciços Costeiros (Gericinó-Mendanha e Pedra Branca), Baixada de Sepetiba e Baía de Sepetiba. O limite da bacia é dado pela linha que une os pontos mais elevados das serras e corta trechos da baixada, às vezes tornando-se um pouco impreciso, devido às constantes obras de saneamento que transformam e redirecionam as drenagens locais, conforme mostra a **Figura 6.1.2-1**.

A Bacia de Sepetiba está inserida em conjuntos fisiográficos típicos de serra e de baixada, sendo recortada por inúmeros rios. Esta é composta de 22 sub-bacias.

Além das águas das sub-bacias hidrográficas, a baía de Sepetiba recebe parte das águas do rio Paraíba do Sul, que através do Ribeirão das Lajes contribui na formação do rio Guandu e do canal de São Francisco.

A adição dessas águas trouxe alterações drásticas ao equilíbrio da drenagem, com reflexos na Bacia do Guandu e no espelho d'água da Baía. A Baixada de Sepetiba é constituída principalmente pelas bacias dos rios Guandu Açu, Itaguaí e por uma série de outros rios menores que deságuam na Baía de Sepetiba, cujos principais núcleos urbanos são as cidades de Queimados, Itaguaí, Seropédica e Mangaratiba e parte da Zona Oeste do Rio de Janeiro. Espremida entre o mar, as escarpas da Serra do Mar e dos maciços costeiros, a Baixada localiza-se numa região onde se registram altos índices de pluviosidade, sobretudo nos meses de verão.

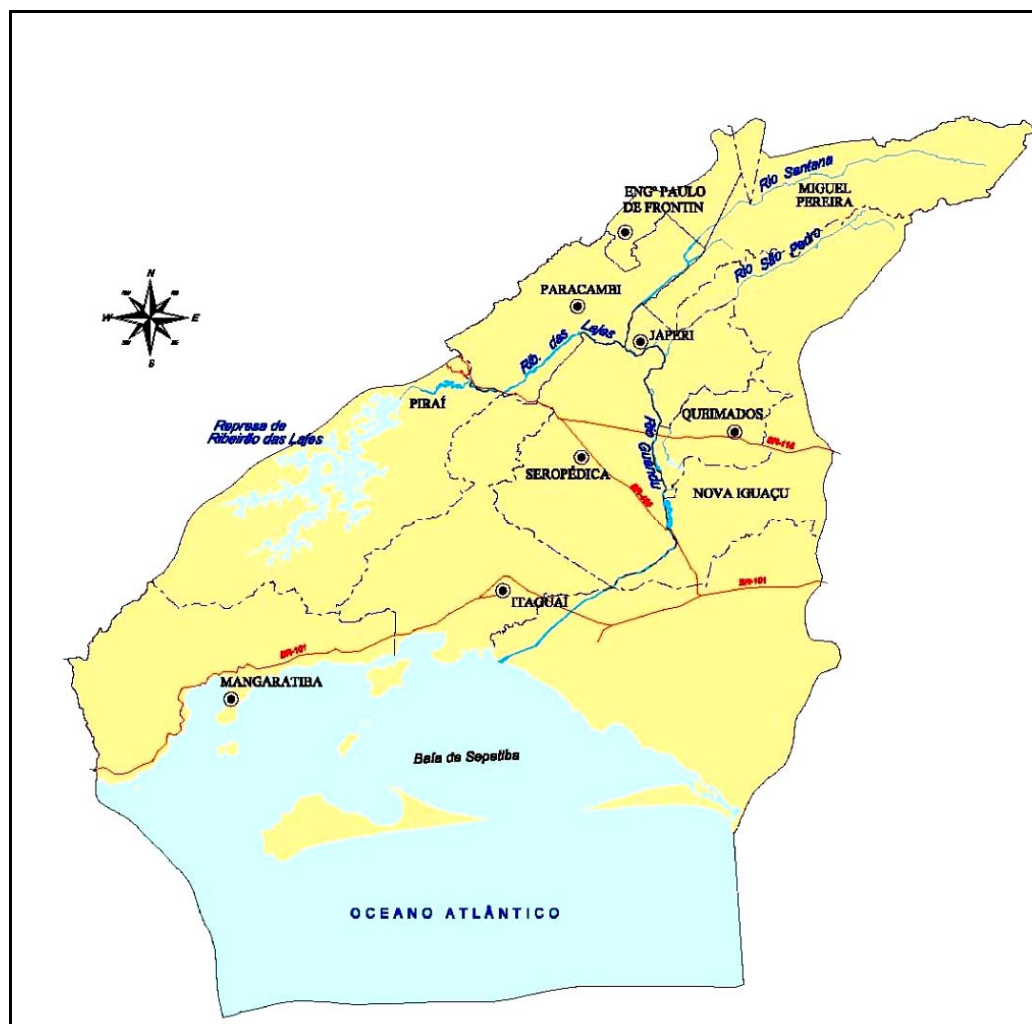


Figura 6.1.2-1 - Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba

Quadro 6.1.2-1 - Relação dos Cursos d'Água Constituintes da Bacia Hidrográfica da Baía de Sepetiba

Sub-bacias Hidrográficas	Rios Constituintes	Afluentes	Tributários
Mangaratiba	Córrego Caratuaia, Rio Jacareí, Rio Grande.		
	Rio Ingaíba	Rio Santo Antônio e Córrego do Babana	
	Rio São Bráz	Rio do Patrimônio e Rio dos Bagres.	
	Rio da Lapa (ou do Saco)	Rio Malulu e Rio Banguela	
	Rio Sai	Córrego do Rubião	

Sub-bacias Hidrográficas	Rios Constituintes	Afluentes	Tributários
Mangaratiba	Córrego João Gago, Córrego da Praia Grande, Rio Aníbal (ou da Prata), Rio Catumbi, Rio Muxiconga ou da Fazenda, Rio da draga, Rio Botafogo, Rio Tingussu, Rio Timirim, Córrego Coroa Grande, Rio do Pereira, Córrego Vermelho, Córrego Briza-Mar		
Mazomba - Cação	Rio Mazomba-Cação	Rios Mazombinha, Pouso Frio e Mandí	
Rio da Guarda ou Itaguaí	Rio da Guarda - Canal do Santo Inácio	Cai-Tudo ou Canal do Quilombo	
		Rio Piloto	Rio Meio Dia, vala do Brejo e Rio Piranema
		Valão dos Burros	
		Valão dos Bois	Córrego Águas Lindas, Valão da China
		Valinha	
		Canal Ponte Preta	
		Vala do Sangue ou Canal Trapiche	
Rio Guandu	Ribeirão das Lajes - Rio Guandu - Canal de São Francisco	Ribeirão das Lajes (formador)	Contribuintes da Represa de Lajes: Rio Bonito, C. Morro Azul, Córrego Patrícia, Córrego Recreio, Rio Passa Vinte, Rio Ponte de Zinco; Córrego Pedra Grande, Rio Pires, Rio da Prata, Rio Piloto, Rio Bálsamo e Rio das Palmeiras Afluentes à jusante da UHE Pereira Passos: Ribeirão da Floresta, Córrego do Aníbal, Córrego Paraíso, Rio Saudoso. Rio dos Macacos, vala Jonas Leal, Rio Cacaria, Rio da Onça e valão do Areia
		Rio Santana	Rios Facão, São João da Barra e João Correia Vera Cruz, Santa Branca e Cachoeirão e o Canal Paes Leme
		Rio São Pedro	
Rio Guandu		Rio dos Poços	Rio Santo Antonio, Rio Douro, Canal Teófilo Cunha, Canal Quebra Côco ou Morto, Canal Pepino, Canal Aníbal, Rio Queimados e Rio Ipiranga
		Rio Guandu do Sena, Prata do Mendanha-Guandu Mirim, Canais D. Pedro e	Rio Guandu do Sapê, Rio Capenga, Rio Guarajuba, Rio dos Cachorros e Rio Campinho

Sub-bacias Hidrográficas	Rios Constituintes	Afluentes	Tributários
Rio Guandu	Canal de São Fernando		
Zona Oeste do Rio de Janeiro	Canal do Itá	Rio Cação Vermelho, Canal Ponte Branca, Vala do Sangue, Vala da Goiaba	
	Rio das Flexas ou Canal Pau Flexas		Canal Santo Agostinho
	Rio do Ponto (ou Covanca)	Rio Piaí	
Zona Oeste do Rio de Janeiro	Rio Piraquê-Cabuçu	Rios da Prata, Caboclos, Peri- Peri, dos Porcos, Consulado, Morto, Cachoeira, da Balata, do Lameirão, do Gato, Cabuçu Mirim, valão das Cinzas, das Pedras e José Sena	
	Rio Piracão		
	Rio Portinho	Canal do Portinho e os Rios Itapuca, Santo Antônio, Escola, Olaria, Gota Funda, Cabaceiro, Engenho Novo, Lavras, vala Domingos Ferro e Canal do Capitão.	
	Rio João Correia	Riacho do Campo de São João	

6.1.2.2 - Contexto Administrativo, Dinâmica Populacional e Circulação da Bacia Hidrográfica

A bacia hidrográfica da Baía de Sepetiba ocupa uma área em torno de 2.700 km², compreendendo, parcial ou totalmente, os territórios de doze municípios, dentre os quais oito estão na Região Metropolitana, dois na Região Centro-Sul Fluminense e dois na Região do Médio Paraíba (SEMADS, 2001). Os municípios que têm a totalidade de suas áreas geográficas incluídas na bacia são os de Itaguaí, Japeri, Mangaratiba, Paracambi, Queimados e Seropédica. No que se refere à população, na área diretamente abrangida pelo Macroplano de Gestão e Saneamento Ambiental da bacia da Baía de Sepetiba, em 1996, foi estimada em 1,33 milhões de habitantes. Deste montante, cerca de 60% estava concentrado na porção pertencente ao município do Rio de Janeiro. Com efeito, o território da bacia da Baía de Sepetiba concentra grande parte das áreas mais promissoras para expansão da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (RMRJ). Observa-se também tendência de adensamento crescente do uso do solo, em especial na porção leste da bacia. A análise da dinâmica demográfica focalizada na escala da área de abrangência da bacia, revela tendências de crescimento demográfico sensivelmente distintas daquelas constatadas no nível estadual.

Tomando como base os principais eixos de circulação terrestre (Machado & Castro, 1996), é possível distinguir cinco vetores no processo recente de ocupação da Bacia de Sepetiba. O primeiro é o vetor residencial suburbano (formado pelos eixos da rodovia BR 116 Rio-São Paulo e

o ramal ferroviário suburbano de Japeri - eixo formado pela Avenida Suburbana, Avenida Brasil e pela BR-101, cruzando as regiões administrativas de Campo Grande e Santa Cruz); o segundo é o vetor que engloba o industrial, o comercial e o de serviços (que também acompanham os eixos de circulação citados); o terceiro é o turístico (valorização das zonas litorâneas do Rio de Janeiro pós-1970, utilizados para o estabelecimento da segunda residência); o quarto é o de empreendimentos que funcionam como enclaves (certas indústrias e terminais portuários considerados como “ilhas”, no sentido de que são empreendimentos isolados, com pequeno ou nenhum efeito a montante ou a jusante da atividade); e, o quinto, o de urbanização. Este último vetor está relacionado à lugares situados em meio à área rural que ofereçam serviços e qualidade de vida, definida por critérios variados: clima; baixa densidade de carros e habitantes; proximidade a grande cidade, com a qual se conecta por meio de transporte razoável; e preço relativamente baixo de aluguel ou de compra de residência. Todos estes fatores podem atrair uma população de renda média ou superior, principalmente aqueles com nível de escolaridade elevado, sejam indivíduos aposentados ou ainda inseridos no mercado de trabalho da grande cidade vizinha.

6.1.2.3 - Os Recursos Hídricos: Águas Fluviais

Considerados um dos principais recursos ambientais disponíveis na bacia, são utilizados para abastecimento público e industrial de água, diluição de efluentes, recreação e geração de energia. A bacia de Sepetiba produz água e energia elétrica que satisfazem às suas demandas e exporta todo o excedente para a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. As obras de geração de energia tiveram seu início em 1905, com a construção da barragem e do reservatório de Lajes, no ribeirão das Lajes, além da usina hidrelétrica de Fontes. Posteriormente, em 1911, a bacia passou a receber as águas do rio Piraí, por intermédio de uma barragem neste rio e de um túnel que desembocava no Reservatório de Lajes. Entre 1940 e 1943, a barragem de Lajes foi alterada para aumentar da capacidade de acumulação. Poucos anos mais tarde, em 1952, foram concluídas as obras de desvio do rio Paraíba-Piraí e a usina hidrelétrica de Nilo Peçanha.

As ações de grande porte para abastecimento de água na região tiveram seu início na década de 1930, quando da construção de uma adutora desde o Reservatório de Lajes até o Rio de Janeiro. Em 1950, iniciou-se a captação de água do Sistema Guandu. Este sistema foi construído para produzir 13,8 m³/s sendo posteriormente (1961-1964) para 24 m³/s, juntamente com a construção do túnel adutor Guandu-Engenho Novo e da elevatória do Lameirão. No período de 78-82, a Estação do Guandu foi novamente ampliada para 40 m³/s, em consequência do aumento da área de atendimento, após a fusão dos Estados da Guanabara e do Rio de Janeiro. Recentemente, o sistema sofreu nova ampliação, para uma capacidade de cerca de 45 m³/s.

Além do rio Guandu, a baía de Sepetiba dispõe ainda de muitos outros mananciais. Destacam-se aí os rios Mazomba e Cação. No caso do Cação, este alcança a ilha da Madeira a oeste da Área de Influência Direta do Porto Sudeste.

6.1.2.3.1 - Microbacias da Restinga de Marambaia

A Restinga da Marambaia abrange cerca de 79 km², compreendendo a restinga propriamente dita e o Morro ou Ilha da Marambaia, este com cerca de 20 km² de superfície. A restinga constitui uma imensa barragem de areia, que, apesar de seus poucos metros acima do nível do mar, funciona como um dique, isolando as águas da Baía de Sepetiba do oceano. Possui 40 km de comprimento, estendendo-se de Barra de Guaratiba à leste até o Morro da Marambaia a oeste, e chega a distar dezoito do bordo continental. Em Barra de Guaratiba a restinga possui uma largura de 1.800 m e a meio caminho estreita-se para 120 m. A seguir volta a alargar-se e bifurca para formar a Ponta da Pombeba, dando origem a pequena Baía de Mangaratiba. Sua largura máxima é de 5 km. A topografia apresenta a leste um campo de dunas de até 30 m de altura. A oeste a restinga é formada de planícies com altura máxima de 10 m. Situa-se neste setor o pico rochoso da Marambaia que ascende a 640 m. Na parte central a altura é de apenas 5 m. A restinga não é uniforme apresentando diversas feições naturais como praias, feixes de cristas de praias, campos de dunas, dois cordões litorâneos, lagoas colmatadas, áreas alagadas permanentemente com uma série de ilhas circulares, que podem ser associadas a sambaquis, esporões e marcas de ondulação em zona submersa e rede de canais. No extremo oeste da restinga situa-se a ilha ou Morro da Marambaia.

Os ecossistemas aquáticos interiores compreendem pequenos Córregos e riachos que drenam a faixa de restinga propriamente dita ou que descem do Morro da Marambaia. Em 1941, o DNOS realizou a limpeza e desobstrução de 8.419 m de pequenos cursos, revestimento de canal e limpeza de açude nas planícies adjacentes ao Morro da Marambaia. Há também diversos ecossistemas lacustres de gêneses e morfologias diferenciadas. As lagoas principais são a Vermelha e a Lagoinha, ambas cercadas de vegetação densa. Soma-se a elas, depressões alagadas entre os cordões arenosos, que na estação das chuvas dão origem a lagoas, sendo tomadas de vegetação de brejo. Estas lagoas são rasas, com coloração escura e são originadas provavelmente por afloramento do lençol freático. Esta coloração escura deve ser debitada a concentrações de ácido húmico, muito comum em brejos de restinga. Entre os feixes de crista de praia da Baía de Marambaia e da face oceânica da restinga, forma-se uma grande área alagada, que possui uma série de ilhas circulares com vegetação densa. A restinga vem sofrendo um intenso processo de erosão em duas áreas, decorrentes da ação de fatores físicos como correntes, ventos e ondas. Uma das áreas erosivas situa-se no centro da Restinga da Marambaia.

Em 1868, a largura era de 360 m, reduzindo-se para 120 m em 1981. A segunda é representada pela Baía da Marambaia e Ponta da Pombeba.

6.1.2.3.2 - Microbacias Insulares da Baía de Sepetiba

Na Baía de Sepetiba encontram-se 49 ilhas e ilhotas, sendo as principais as de Itacurussá, Madeira, Jaguanum, Guaíba, Furtada, Martins, Cutiatá-Açu, Vigia Grande, Bonita, Saracura e Jardins. Nestas, há pequenos Córregos que formam microbacias independentes, como na Ilha de Itacurussá onde há dois Córregos, ambos com cerca de 1 km, que nascem na montanha, entre altitudes de 80-100 m e descem pelas vertentes posicionadas para o continente, desaguando em um manguezal.

6.1.2.4 - Água Subterrânea: Importância e Definição

As águas utilizadas para abastecimento do consumo humano e de atividades sócio-econômicas são captadas em rios, lagos, represas e aquíferos subterrâneos. Certamente, pelo fato desses mananciais se encontrarem nos domínios terrestres - continentes e ilhas - são, também, referidos como águas interiores (REBOUÇAS, 2002).

Em virtude da deterioração das águas, principalmente, pela influência de atividades antrópicas, tais como a liberação de efluentes domésticos e industriais, os recursos hídricos de superfície são cada vez mais inviabilizados para consumo da população (HIRATA, 2000). Portanto, como alternativa para suprir a demanda de água potável para a população, seja para zona urbana ou, principalmente, para zona rural, há a utilização da água subterrânea. Esta pode ser definida como a água que preenche totalmente os poros do solo ou da rocha (no caso, rocha sedimentar - **Figura 6.1.2-2**), formando a zona saturada ou freática. A região logo acima da zona freática é denominada de zona insaturada ou vadosa. Entre a zona saturada e a zona insaturada, há uma pequena zona onde a água sofre o efeito da capilaridade dos grãos mais finos logo acima do nível da água, chamada de zona capilar ou franja capilar (DREVER, 1982).

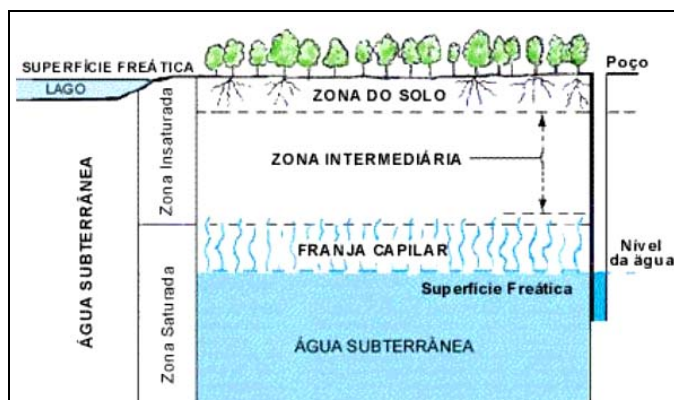


Figura 6.1.2-2 - Representação da água subterrânea e os compartimentos do subsolo onde esta atua.

6.1.2.5 - Características Geológicas para a Dinâmica da Água Subterrânea

A água que infiltra para, então, chegar a zona saturada, dependerá de duas características do meio a ser infiltrado: porosidade e permeabilidade. Porosidade é definida como a relação entre o volume de vazios e o volume total da rocha e permeabilidade a facilidade da rocha em permitir a passagem de um fluido. O primeiro citado depende do tamanho dos grãos, pois se os grãos apresentam tamanho variado, a porosidade tende a ser menor (devido à ocupação dos vazios entre os grãos maiores pelos grãos pequenos); e o segundo da interconexão dos destes poros (vazios). A porosidade e permeabilidade contribuem, portanto, para definir outra característica do meio físico de infiltração: a transmissividade. Esta é definida como a quantidade de água que pode ser transmitida horizontalmente por toda a espessura saturada de uma litologia aquífera (FETTER, 1994).

A porosidade e permeabilidade definem, então, os tipos de meios nos quais a água pode circular que, no caso, são os aquíferos, os aquícludes e os aquitardes.

Denomina-se aquífero uma formação geológica que contem água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior em condições naturais (FEITOSA & MANOEL FILHO, 2000). Este possui um material com boa porosidade e boa permeabilidade. Os aquíferos podem ser classificados em, basicamente, dois tipos: aquíferos confinados e aquíferos livres (Figura 6.1.2-3). Os confinados são formações permeáveis que se localizam entre duas camadas com baixa permeabilidade, tendo como exemplo, uma camada de sedimentos arenosos em meio a camadas argilasas. Os aquíferos livres são formações permeáveis que, como o próprio nome diz, não possuem confinamento e se localizam diretamente abaixo da zona insaturada (CUSTODIO & LLAMAS, 1983).

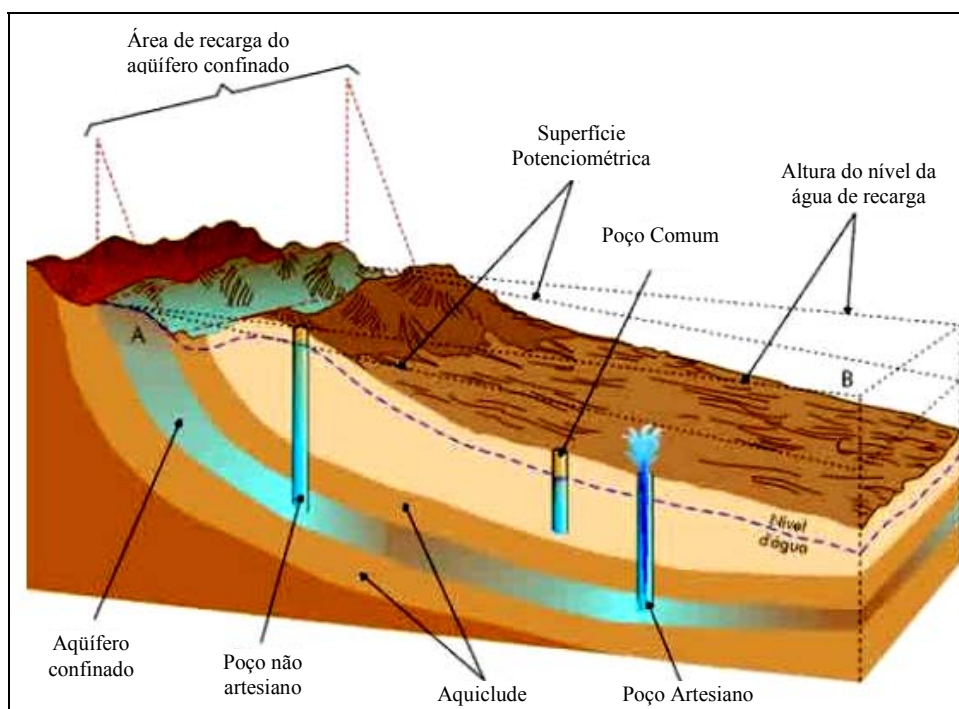


Figura 6.1.2-3 - Representação de aquífero confinado e não confinado, superfície potenciométrica, poço jorrante e não-jorrante e zona de recarga.

Um caso especial de um aquífero livre é o aquífero suspenso que é formado sobre uma camada impermeável ou semipermeável de extensão limitada e situada entre a superfície freática regional e o nível do terreno.

Os aquícludes (Figura 6.1.2-3) são litologias que possuem boa porosidade, porém com uma permeabilidade quase nula ou impermeável, por exemplo, uma camada de argila. Os aquitardes são litologias semipermeáveis que pode transmitir água, a uma velocidade lenta, de um aquífero para o outro. Como exemplo, uma camada com tamanho variado entre os grãos (areia + silte ou areia + argila). Estes foram definidos por FETTER (1994) como as formações geológicas confinantes dos aquíferos confinados.

Para os aquíferos confinados haverá, ainda, a influência da superfície potenciométrica. Superfície potenciométrica (Figura 6.1.2-3) é uma superfície representativa do nível em que a água atingirá quando for perfurado um poço.

Quando esta superfície se encontrar acima do nível do solo, haverá o fenômeno denominado artesianismo, que faz com que a água antes confinada tenha uma ascensão através da perfuração de um poço, devido a maior carga hidráulica exercida entre as camadas confinantes. Este fenômeno pode originar poços artesianos jorrantes e não-jorrantes (Figura 6.1.2-3). Poços

jorrantes são aqueles em que a superfície potenciométrica se encontra acima do nível do solo, enquanto que os não-jorrantes a superfície potenciométrica se encontra ainda no nível do solo.

Dentro do ciclo hidrológico, a água que infiltra para formar os mananciais subterrâneos tem como sua “porta de entrada” as zonas de recarga (**Figura 6.1.2-3**), que por sua vez irá depender do tipo de aquífero a ser infiltrado. Os aquíferos livres possuem como zonas de recargas a própria superfície do terreno que cobre toda sua extensão, ou seja, a água infiltra na superfície do terreno e percola até a zona saturada. Já o aquífero confinado possui como área de recarga as áreas onde parte de sua litologia está aflorada para receber a água.

Os aquíferos porosos ou sedimentares constituem, segundo suas características, os meios isotrópicos em relação ao armazenamento e fluxo da água subterrânea, pois o meio é considerado homogêneo, ou seja, a água se distribui homogeneamente no depósito. Já os aquíferos fraturados ou fissurais (**Figura 6.1.2-4**) representam o meio anisotrópico, onde a água não se distribui homogeneamente na rocha, pois a água será armazenada e se movimentará por meio das fraturas existentes no meio. Estes aquíferos são representados por rochas ígneas e metamórficas que constituem o embasamento cristalino, onde o fraturamento é devido ao alívio de pressão (diáclases) ou por falhas provenientes da tectônica (regime tectônico transtensional, que origina falhas abertas, propícias ao acúmulo de água) e também por depósitos de rochas carbonáticas metamórficas e sedimentares sem porosidade primária, onde o fraturamento (**Figura 6.1.2-4**) se dará pela dissolução do carbonato de cálcio através da percolação de águas meteóricas ou superficiais (FEITOSA & MANOEL FILHO, 2000).

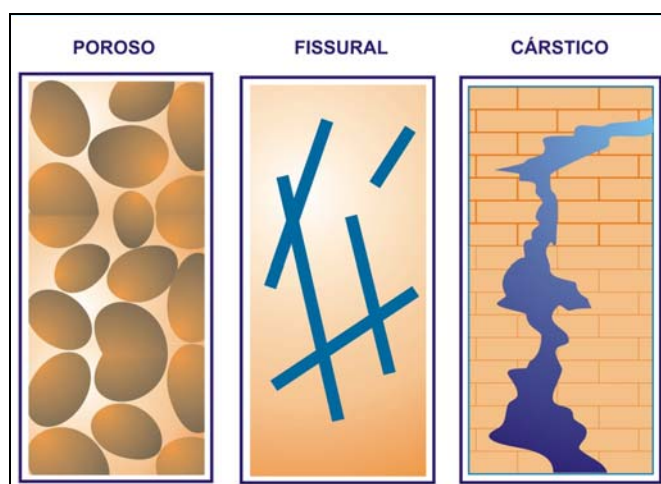


Figura 6.1.2-4 - Armazenamento de água subterrânea nos diferentes tipos de rocha: nos porosa de rochas sedimentares e sedimentos inconsolidados e fraturas em rochas cristalinas e rochas cársticas

Os processos e fatores que influem na evolução química das águas subterrâneas podem ser intrínsecos ou extrínsecos ao aquífero. O fator intrínseco pode ser representado pela própria geologia, tanto com reações intempéricas sobre os componentes mineralógicos do aquífero, como a própria porosidade e permeabilidade da litologia, e o fator extrínseco representado pela infiltração de águas pluviais, que pode ter composição diversa dependendo de sua proveniência (por exemplo, ambiente atmosférico sob influência do mar ou indústrias), contaminação por atividades humanas, tais como efluentes domésticos e industriais (BAIRD, 2001) e características da própria região a ser estudada, como o clima e evapotranspiração (COELHO NETO, 1998).

6.1.2.6 - Fatores de Influência na Composição Química da Água Subterrânea

Ao entrar em contato com o solo das bacias de drenagem, a água começa a ser influenciada principalmente por dois fatores que são: 1) o tipo de material geológico presente e 2) o tempo em que esta água está em contato com este material (WINTER et al., 1998). Isto favorece a ocorrência de reações intempéricas, tais como dissolução-precipitação, hidrólise, hidratação, desidratação, oxidação-redução, etc., entre a água de recarga e a fase sólida, gasosa e líquida (água) já existente. Isto se deve a água de recarga que, por possuir baixos teores de constituintes dissolvidos, não está em equilíbrio químico com as fases pré-existentes (DREVER, 1982). Este desequilíbrio, aliado às reações antes mencionadas, faz com que tais fases pré-existentes se dissolvam na água e alterem a composição da mesma. A partir daí, novos minerais podem precipitar quando a solução atingir a saturação e, também, resultar na formação de minerais secundários, que são produtos do intemperismo sobre os minerais primários (DEUTSCH, 1997).

Portanto, onde o tempo de contato entre água e minerais em águas subterrâneas for curto, a concentração dos sólidos dissolvidos na água é geralmente baixa, ao contrário de sistemas de águas subterrâneas mais profundas, onde o tempo de contato entre água e minerais é mais longo do que em águas subterrâneas mais rasas. Como resultado, reações entre minerais e água (intemperismo geoquímico) serão as principais reações ocorrentes. Com o progresso do intemperismo, a concentração de sólidos dissolvidos aumenta.

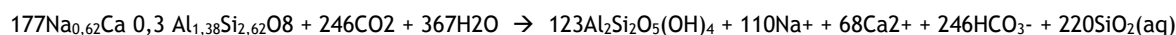
Dependendo da composição química dos minerais que estão sendo intemperizados, a relativa abundância de certos componentes inorgânicos dissolvidos na água mudará. (WINTER et al., 1998).

Dentre os componentes mineralógicos mais abundantes presentes num aquífero, seja ele sedimentar ou fraturado, estão os minerais silicáticos com uma imensa gama de espécies. Os mais corriqueiros são feldspatos, o quartzo, piroxênio e anfibólios e micas. Estes são, em

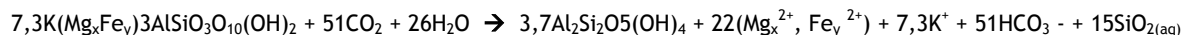
porcentagem, os minerais mais abundantes da crosta terrestre (92,1% da crosta) e, por isso, denominados minerais formadores de rocha (KLEIN & HURLBUT, 1997).

O intemperismo químico ocorrente em um aquífero atinge, principalmente, minerais de feldspato e micas através de reações de hidrólise. Esta reação, associada à outras substâncias dissolvidas, como por exemplo, o CO₂, podem acelerar a ação da hidrólise dos silicatos, sendo essa aceleração devido à formação do ácido carbônico (H₂CO₃) (CARVALHO, 1998). O mesmo pode ser dito para a oxidação do ácido sulfídrico (H₂S), quando este forma ácido sulfúrico (H₂SO₄), fornecendo à água mais íons H⁺ (CARVALHO, 1998). O resultado dessas alterações químicas, como dito anteriormente, provoca a neo-formação de minerais e/ou a formação de minerais secundários, dados os exemplos (GARRELS & MACKENZIE, 1967):

- *Plagioclásio _ Caolinita*



- *Biotita _ Caolinita*



6.1.2.7 - Hidrogeologia

São denominados de Sistemas Aquíferos Piranema (Figura 6.1.2-5) todos os aquíferos com permeabilidade intergranular associados aos sedimentos arenosos e areno - argilosos da região, que tenham continuidade lateral com os sedimentos que ocorrem na área do bairro Piranema. A extensão mapeada deste sistema aquífero é de aproximadamente 180 km². Ocorre na parte central - sul e entre os morros e morrotes a norte da área.

TUBBS (1999) descreve estes aquíferos segundo a observação de perfis sedimentológicos na área da Piranema e nas proximidades. Este sugere as existências de aquíferos múltiplos ou superpostos, geralmente de ocorrência livre, localmente confinados, constituídos por matriz grosseira arcossiana, separadas eventualmente por argilas de ocorrência e espessura variável.

Os sistemas livres têm a recarga distribuída sobre a sua área de ocorrência, tendendo a apresentar maiores cargas potenciométricas nas regiões topograficamente mais altas. A direção de fluxo fica condicionada desta forma aos desníveis topográficos (MONSORES et al., 2001).

Na **Quadro 6.1.2-2** são apresentados em estudos realizados na área da Mineradora Aguapeí (TERRABYTE, 2000). Os dados foram obtidos a partir da análise granulométrica de amostras dos sedimentos.

Quadro 6.1.2-2 - Valores de Parâmetros Hidráulicos e Hidrodinâmicos do Aquífero Piranema (TERRABYTE, 2000)

Porosidade Total	30%
Porosidade Efetiva	23%
Permeabilidade Intrínseca (k)	0,1 darcys
Condutividade Hidráulica (K)	0,0001 cm/s
Gradiente Hidráulico (i)	
0,8	0,30 m/dia
0,26	0,10 m/dia
0,24	0,09 m/dia
Transmissividade (T)	1,3 m ² /dia para 15 m de espessura

O nível da água subterrânea varia entre 3 e 7,5 metros, conforme a estação climática. A água subterrânea é pouco mineralizada, apresentando baixos valores de condutividade elétrica e pH, contudo localmente podem ocorrer concentrações elevadas de ferro, manganês, bário e sulfato (TUBBS, 1999).

Os areais em estudo abrangem a área de ocorrência dos sedimentos a sul de Seropédica, onde a extensão lateral do aquífero é grande. As espessuras podem variar de poucos metros até pelo menos 20 metros.

As coberturas de solo, oriundas das alterações das rochas cristalinas, podem gerar um sistema com características superficiais de aquífero poroso e gradualmente, à medida que a profundidade aumenta, revertendo para características de sistemas fraturados. Estes aquíferos rasos e livres não são individualizados, tendo sido considerados como parte do sistema aquífero fraturado, entretanto é provável que tenham continuidade lateral com o sistema aquífero Piranema, mostrando que de uma maneira genérica os sistemas aquíferos estão todos intercomunicados (ELETROBOLT, 2003).

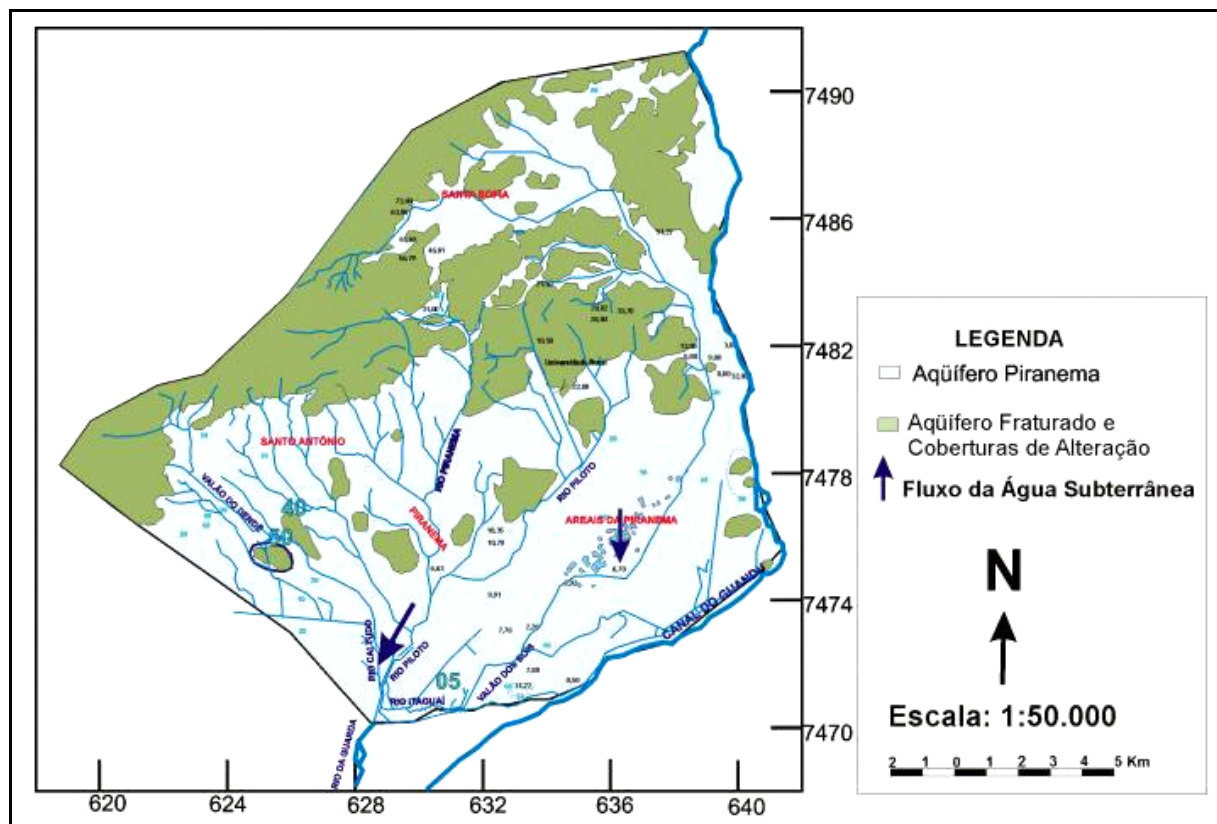


Figura 6.1.2-5 - Mapa de localização da área da Bacia Hidrográfica do Rio Guandu (TUBBS, 2005), mostrando os domínios do aquífero Piranema, nas partes mais claras, as demais litologias aquíferas da região (aquíferos cristalinos, partes mais escuras do mapa) e a provável direção e sentido do movimento das águas subterrâneas, segundo medidas de carga hidráulica da região.

6.1.2.8 - Monitoramento das Águas dos Poços da Retroárea do Projeto do Porto Sudeste

Com o intuito de avaliar a qualidade das águas retiradas dos poços artesianos existentes na área de Pedreira Sepetiba, a mesma executou campanhas de monitoramento em 28 de março de 2007, cujos parâmetros avaliados foram:

Quadro 6.1.2-3 - Análise da qualidade da água coletada no poço artesianos presente na retroárea do Porto Sudeste

Parâmetros	Resultados	
	Poço Artesiano	Limites
Alumínio	0,89	0,2
Bactérias Heterotróficas	4	500
Cloreto	12	250
Cloro Residual Livre	0	0,2
Colimetria Fecal	133	Ausência
Colimetria Total	142	Ausência
Cor Aparente	10	15
Dureza Total	83	500
Etilbenzeno	*	200
Ferro (mg/L)	0,14	0,3
Gosto	**	Não Objectável
Manganês (mg/L)	*	0,1
Monoclorobenzeno	*	120
Nitrogênio Amoniacal	0,03	1,5
Odor	Não Objectável	Não Objectável
pH a 25oC	6,57	6,0 à 9,5
Sílica (mg/L)	38	-
Sódio (mg/L)	*	200
Sólidos Totais Dissolvidos (mg/L)	209	1000
Sulfato (mg/L)	24	250
Sulfeto de Hidrogênio (mg/L)	*	0,05
Surfactantes Aniônicos (mg/L)	<0,25	0,5
Tolueno (µg/L)	*	170
Turbidez (UNT)	1,1	5
Xileno (µg/L)	*	300
Zinco(mg/L)	0,08	5

Com o objetivo de controle da qualidade dos aquíferos existentes na área estes dados serão utilizados como valores base para comparação com os resultados levantados no programa de monitoramento dos aquíferos existentes.