

4. DIAGNÓSTICO

1. MEIO FÍSICO

A descrição do Meio Físico da área de influência do empreendimento é de fundamental importância tendo em vista as peculiaridades ambientais que conferem ao turismo local um atrativo de natureza ímpar. Por outro lado, o conhecimento dessas características ambientais possibilita avaliar a capacidade de assimilação dos eventuais impactos ambientais advindos da implantação do empreendimento.

As suas características climáticas possibilitam condições ideais de lazer ao ar livre tendo em vista a maior proporção de dias ensolarados no ano em relação à costa verde do sul fluminense. O clima seco e a proximidade com o mar resultam em pequenas flutuações de temperatura e a brisa marinha promove boas condições para a prática de esportes náuticos.

O fenômeno oceanográfico da ressurgência na área costeira próxima produz uma fartura de pescado na época de verão bem como uma alta transparência de suas águas.

A geomorfologia costeira promove um avanço do continente ao mar através de um tómbolo formado entre a afloração rochosa da Armação dos Búzios e a Serra das Emerenças. Esta característica morfológica confere uma influência marinha acentuada ao local favorecendo as atividades náuticas e de lazer.

É, naturalmente, uma zona de baixada, correspondente uma planície costeira ancorada por aquelas elevações rochosas de Búzios e da Serra das Emerenças, com algumas áreas molhadas naturais e canais artificiais utilizados para a drenagem destas áreas baixas e para navegação. Nesta região destaca-se apenas o rio Una como curso natural relevante de águas superficiais.

Finalmente, o conhecimento do perfil morfológico e a dinâmica sedimentar da zona praial da área de influência direta propiciam um melhor ajustamento ambiental e a harmônica integração do empreendimento no ambiente do entorno.

Justifica-se, portanto, que grande parte do sucesso da implantação do empreendimento depende do aproveitamento inteligente e ambientalmente sustentável destas peculiaridades ambientais do meio físico.

1.1. ÁREA DE INFLUÊNCIA INDIRETA (AII)

1.1.1. Características Climatológicas

Na região, a característica tropical que o clima apresenta pode ser explicada pela posição do território em relação às baixas latitudes.

O estado do Rio de Janeiro localiza-se próximo ao Trópico de Capricórnio tendo como característica o sol no zênite duas vezes ao ano, nas proximidades do solstício de verão do Hemisfério Sul, acarretando as altas temperaturas observadas nesta estação. A presença do Oceano Atlântico ao longo dos seus limites meridionais e orientais é outro elemento importante que explica o clima estadual. O oceano funciona como um poderoso regulador térmico, comprimindo as amplitudes climatológicas. A elevada umidade do ar e os elevados índices pluviométricos reinantes no estado caracterizam a influência da maritimidade no clima regional, o que proporciona as atividades ao ar livre e a prática de esportes aquáticos.

Determinada pelos fatores dinâmicos e estáticos, nenhuma região brasileira apresenta uma distribuição espacial de precipitações pluviométricas tão diferenciadas quanto a Região Sudeste.

O município de Armação dos Búzios encontra-se localizado em uma zona costeira, distante da Serra do Mar, que em parte avança em direção ao oceano, apresentando um relevo basicamente plano, entre as elevações da Serra das Emerenças e a afloração rochosa. Tais condições topográficas, aliadas ao fenômeno da ressurgência – afloramento de águas, ricas em nutrientes e bem mais frias do que as águas de superfície – provocam mudanças nas condições de temperatura e umidade do ar, tornando o clima local bastante seco em relação ao restante do estado.

Búzios tem um microclima muito peculiar e característico. O vento predominante de leste proporciona o afastamento das chuvas e temperaturas agradáveis, cuja média anual é da ordem de 26°C. O mar praticamente envolve todo entorno da sua península, propiciando uma estabilidade térmica que impede amplas flutuações da temperatura ambiente.

Por outro lado, a presença destes ventos constantes provoca um ambiente propício para os esportes náuticos de vela, além de dissipar a maior parte dos acúmulos de nuvens. Tal dispersão das nuvens acarreta pouquíssimas possibilidades de chuvas ao longo do ano no município. Assim Búzios tem o dobro de dias ensolarados ou noites estreladas que o município do Rio de Janeiro e o triplo de Angra dos Reis.

Foram utilizados dados extraídos das Normais Climatológicas (DNMET, 1992), os quais caracterizam a área de estudo sob o aspecto climatológico-meteorológico e cobrem um período de 30 anos compreendido entre os anos de 1961 e 1990. Os dados são apresentados sob a forma de médias mensais e totalizadas ao ano. As séries de dados utilizadas são da *Estação Meteorológica de Cabo Frio*, RJ.

Os dados de vento são resultado da estimativa de ventos na superfície do oceano feita através do sensor *SeaWinds* a bordo do satélite *QuikScat*. Este satélite foi desenvolvido unicamente para medir o vento sobre a superfície do oceano, operando na faixa de microondas e sendo capaz de obter informações de intensidade e direção do vento em todas as condições de tempo. O *SeaWinds* pode medir ventos de 3 a 20m/s com uma precisão de 2m/s de intensidade e de 20° em direção. A resolução espacial deste sensor é de 25km, ou seja, a cada 25km o sensor faz uma medida tanto ao longo quanto cruzando a faixa de 1.800km do satélite. Cabe ressaltar que BAPTISTA *et al.* (2001) confirmaram a boa performance e precisão dos dados obtidos por esse satélite.

A presença da ressurgência das águas profundas do Oceano Atlântico nesta região provoca uma redução peculiar da temperatura da água do mar. Some-se o efeito do vento nordeste que ao soprar sobre a superfície do mar, se resfria, e leva sobre o município uma brisa fresca minimizando o calor excessivo do verão.

Os dados do *QuikScat* utilizados no presente trabalho, bem como a descrição do satélite e respectivo sensor foram obtidos no *site* do Remote Sensing Systems (www.remss.com) que disponibiliza na forma de diagramas as médias mensais de direção e intensidade dos ventos. A direção do vento é plotada como um vetor sobre o mapa de intensidade (dada pelas cores) **(ver Figuras 1.9 e 1.10)**

As variáveis meteorológicas descritas a seguir são pressão atmosférica, temperatura do ar (máxima, média, mínima), precipitação total, altura máxima de precipitação em 24h, umidade relativa, insolação total, evaporação total e nebulosidade.

O município de Búzios possui um microclima semi-árido quente e está situado numa baixada litorânea que na verdade é um tómbolo formado na região de sombreamento do ataque do mar provocada pelo afloramento rochoso da serra da Emerenças e a ponta dos Búzios que abriga a cidade de Armação dos Búzios.

Em consonância com a proposta formada por KÖPPEN, o microclima identificado na área de influência do empreendimento é caracterizado como clima semi-árido quente (Bsh).

Precipitação

As chuvas são bem distribuídas durante o ano, iniciando-se a estação chuvosa em outubro e apresentando o maior índice pluviométrico no mês de dezembro.

Alguns dados climáticos revelaram que os valores de precipitação são extremamente baixos quando comparados com as demais áreas do litoral do estado do Rio de Janeiro, em geral, extremamente úmido. A média anual de precipitação é de 770,9mm/ano, com os meses mais chuvosos entre outubro e fevereiro, podendo o clima ser classificado como semi-árido (ver Figura 1.1.) (INPE, 2005).

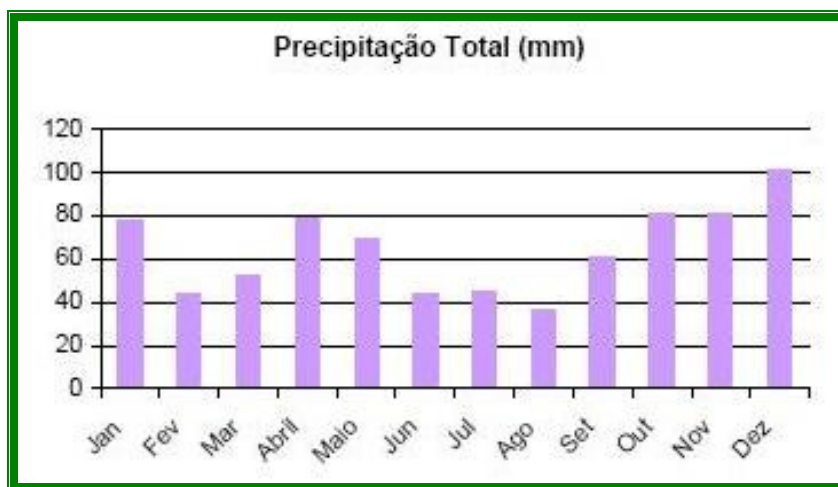
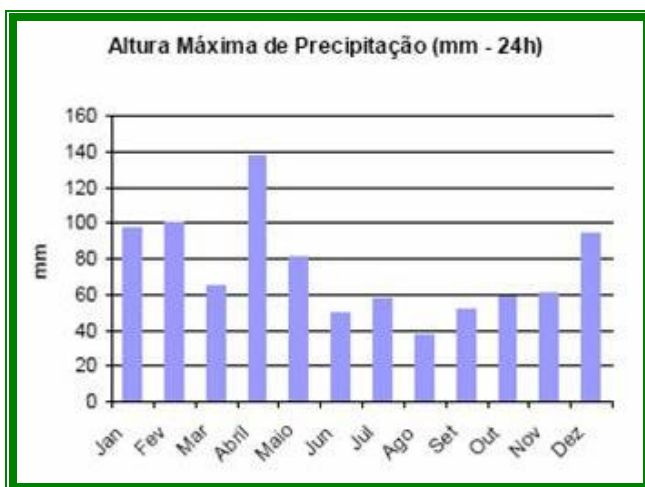


FIGURA 1.1. – Precipitação Total (mm), 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

— Altura Máxima de Precipitação em 24h

As alturas máximas de precipitação total em 24h ocorreram todas no período entre agosto de 1970 e junho de 1987. A altura máxima de precipitação ocorrida em 24h foi em 5 de abril de 1987, 138 mm; e a mínima, 49,4mm, em 19 de junho de 1987. (ver Figura 1.2.)



MÊS	DIA	ANO
Jan	19	75
Fev	10	87
Mar	23	71
Abr	5	87
Mai	1	76
Jun	7	87
Jul	4	78
Ago	31	70
Set	28	76
Out	12	75
Nov	16	77
Dez	4	85

FIGURA 1.2. – Altura Máxima de Precipitação em 24h, 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Temperatura do Ar

O sol brilha em média 315 dias por ano, cujas temperaturas variam de máximos de 40° em janeiro e mínimos de 16° em junho, sendo nestas épocas em que o sol encontra-se mais próximo e mais afastado do zênite, respectivamente tendo uma temperatura média de 22°C (STCF 2006).

Muito sol, pouquíssima chuva e baixa umidade do ar são os fatores responsáveis pela frequência e intensidade do vento nordeste, que sopra quase o ano inteiro e afasta as nuvens carregadas. Juntem-se a isso as águas frias da ressurgência e está formado um autêntico sistema de ar condicionado natural que ameniza o calor do verão e, dando lugar ao vento sudoeste, suaviza o frio no inverno (STCF, 2006). Estes fatores fazem com que a região de Armação dos Búzios seja uma região que proporciona diversas atividades ao ar livre e a prática de esportes aquáticos.

O gráfico a seguir, apresenta os valores médios mensais de temperatura máxima, média e mínima no intervalo de 1961 a 1990. Os meses destacados como os mais quentes são janeiro, fevereiro e março. (**ver Figura 1.3**).

Verifica-se um comportamento bastante homogêneo das temperaturas médias compensadas nos meses de verão (25°C a 25,3°C) e de inverno (21,4°C a 21,5°C), oscilando ligeiramente no outono (24,4°C a 24,6°C) e na primavera (22,2°C a 24,4°C).

Por outro lado a média das máximas é por volta de 29°C (verão) e 24,5°C (inverno). Nas outras estações oscila em torno de 27,6°C e 24,9°C (outono) e 25,2°C e 27,7°C (primavera). As máximas absolutas são sempre superiores à 30,5°C (setembro) e não ultrapassam a 36,5°C (janeiro). As mínimas absolutas são superiores a 12°C (julho), porém não superam a 19°C (fevereiro/março).

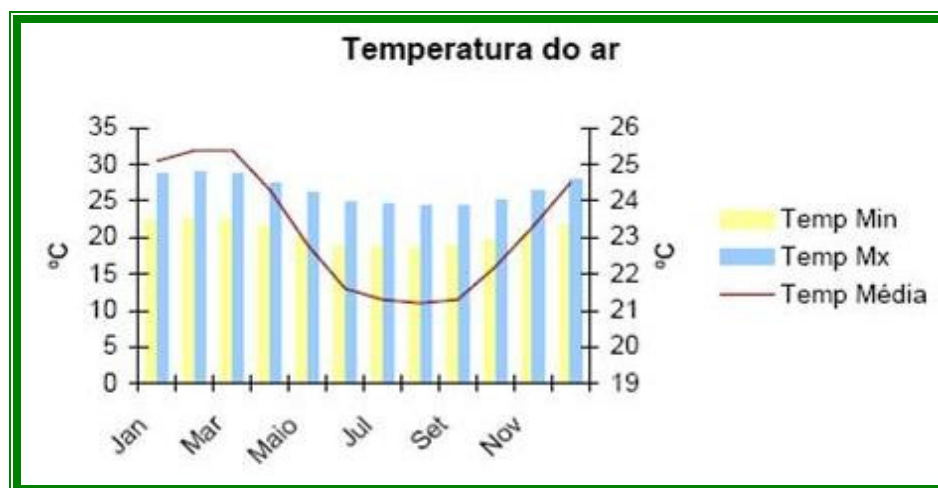


FIGURA 1.3. - Médias Mensais de Temperatura Mínima, Máxima e Média (°C), 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Evaporação

A taxa de evaporação é de 928,4mm/ano com máximas de 80mm, nos meses de agosto, setembro, novembro e janeiro. A umidade relativa do ar varia, com média de 81%, o valor máximo chega a apresentar entre outubro e março 82% e um valor médio mínimo de 80%, em abril e julho.

A insolação media total registrada foi de 2 463 horas. Os meses entre janeiro e março apresentam as maiores exposições solares (230 e 240h) enquanto que entre setembro e novembro a insolação permanece em torno de 150 a 190h (INPE, 2005).

A diferença entre a precipitação e a evaporação anual na região mostra que a evaporação é maior que a precipitação, superando em 161,1mm a precipitação. Tal fato possibilita classificar o clima da região como semi-árido, corroborando a classificação apresentada por BERNARDES (1957) e LESSA (1989). **(ver Figura 1.4).**



FIGURA 1.4 – Evaporação Total (Mm) 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Umidade Relativa do Ar

A umidade relativa média anual é bastante alta, 81 %, ou seja, uma atmosfera com alta saturação de vapor d'água. A distribuição ao longo do ano segue um padrão sazonal **(ver Figura 1.5.)**. Os valores mais baixos de umidade relativa ocorrem no outono e inverno enquanto que os valores mais altos ocorrem nos meses quentes de primavera e verão.

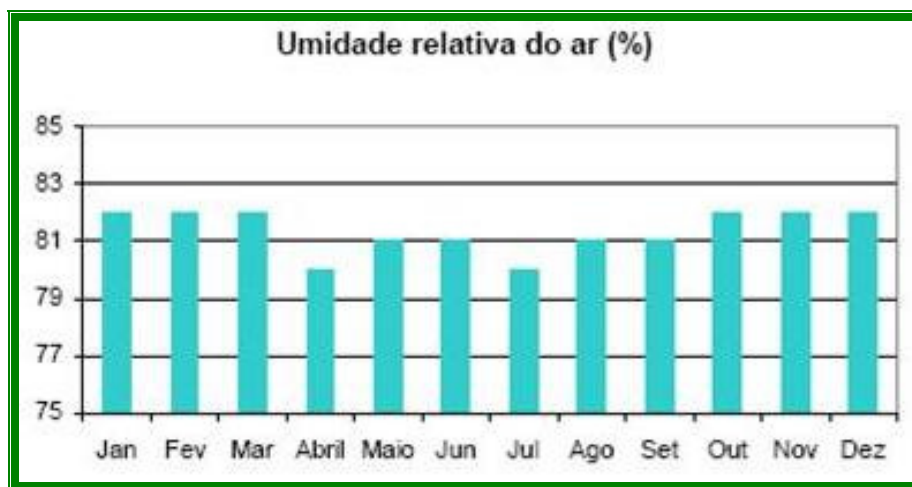


FIGURA 1.5 – Umidade Relativa do Ar (%) 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

A umidade relativa do ar apresenta valores superiores a 80% elevando-se na primavera-verão a 82%. A região apresenta um clima bastante seco em relação a outras regiões do estado do Rio de Janeiro devido aos seguintes fatores:

- Litoral avança sobre o mar sob formato de uma península;
- Relevo relativamente plano;
- Forte presença de ventos constantes;
- Local distante da Serra do Mar;
- Forte influência marinha.

Insolação Total

A insolação total anual é da ordem de 2.464,7 horas com sol; comparativamente a outros locais, essa pode ser considerada uma insolação mediana. No entanto, comparando-se com os dados interpolados das *Smithsonian Meteorological Tables* (1951 *apud* BENINCASA, 1993) que indicam a duração máxima de insolação diária, em horas, no 15º dia de cada mês para as latitudes 20 e 22ºS, de 145,3h e 145,4h, respectivamente, a insolação observada na região está acima desse padrão, pois a média mensal de insolação total foi de 205,39h. A insolação apresenta um padrão uniforme, com os valores mais elevados nos meses de verão: janeiro com 239,8h; fevereiro com 235,2h e março com 227,8h (**ver Figura 1.6**).



FIGURA 1.6 – Insolação Total (Horas e Décimos) 1961.1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Nebulosidade

A nebulosidade não se comporta de forma homogênea ao longo do ano. A região destaca-se pela característica de estar na maior parte do tempo com uma cobertura celeste média maior que 40% uma vez que a nebulosidade média anual é 5,0 e a **Figura 1.7**, mostra que em nenhum mês a nebulosidade média é inferior a 3 (três). Os meses que se destacam com as maiores nebulosidades são outubro, novembro e dezembro.

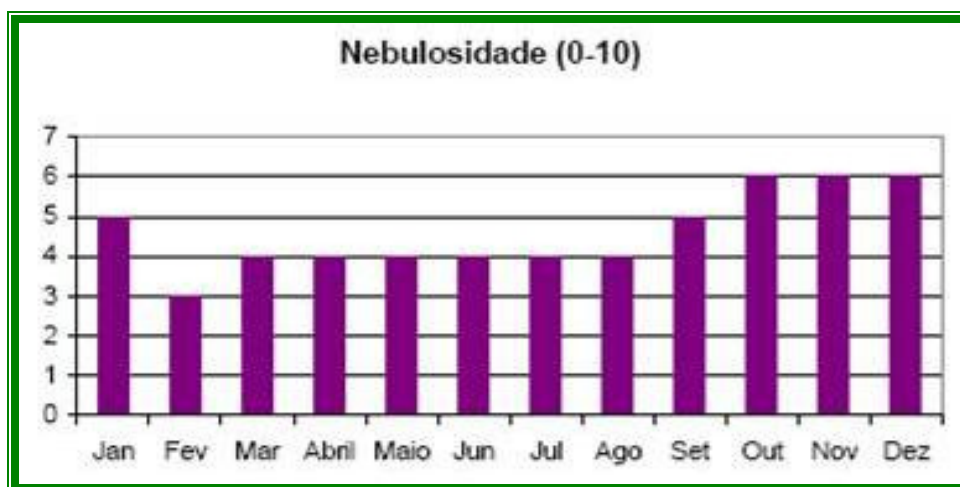


FIGURA 1.7 – Nebulosidade (0-10), 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Pressão Atmosférica

A pressão atmosférica na região de estudo apresentou um padrão sazonal de distribuição ao longo do ano (**Figura 1.8**). O período de inverno apresentou os valores mais altos de pressão em oposição ao verão. Essa variação relaciona-se, respectivamente, com a aproximação e afastamento do anticiclone do Atlântico do continente. As médias mais altas ocorreram em julho (1018,8 hPa) enquanto as mais baixas, em dezembro (1011,0 hPa).



FIGURA 1.8 – Pressão Atmosférica (Hpa), 1961 à 1990, Estação Cabo Frio, RJ.

Regime de Ventos na Região

Os ventos na região são freqüentes durante todo o ano em razão do relevo plano e da localização costeira sendo que o estado do Rio de Janeiro está localizado na zona de influência do centro de alta-pressão Anticiclone Subtropical do Atlântico Sul (INPE, 2005).

Ocorre uma acentuada presença de ventos na região de direção Leste/Nordeste. O regime de ventos no Estado é sazonal; sendo que os ventos mais intensos ocorrem de setembro a novembro e os mais brandos de abril a junho (Amarante, 2003).

Segundo o Atlas Eólico do Estado, a 50m de altura, na Região dos Lagos, a velocidade média é por volta de 7,0m/s (Amarante, 2003).

O perfil de ventos da área de influência do empreendimento é de fundamental importância para atividades socioeconômicas como o antigo aproveitamento salineiro e atual atividade ecoturística. Os ventos amenizam o clima nos dias mais quentes de verão propiciando condições aprazíveis para atividades de lazer e turísticas.

Os ventos do quadrante N predominam ao longo do ano com freqüências superiores a 58% e velocidades praticamente constantes em 4 a 6m/seg. Ventos de NE se destacam neste contexto nos meses de verão (dez a fev) com freqüências mensais de 50% sendo seguidos por fluxos de N com 16%. Por fim ventos dos quadrantes S, SW e SE têm freqüências de 7,4%, 6,6% e 6,3%, respectivamente.

Os ventos NE caracterizam-se pela sua uniformidade quanto as velocidades (5,6 e 5,7m/seg). Em contrapartida os ventos do quadrante N são bastante irregulares (5,4 a 7,0m/seg), assim como os ventos de S (3,5 a 4,7m/seg).

No outono os ventos de NE se reduzem quanto à freqüência (24,6%) tendo-se como contrapartida a elevação da freqüência dos ventos de N (23,8%), do SW (12,5%) e do S para 11,7%. Nesta época os ventos de SE tem freqüência de 6,3%. Quanto a velocidade dos ventos de outono ocorre uma redução dos ventos da NE e N para 4,9 e 5,5m/seg, respectivamente. Na mesma época ocorre aumento da velocidade dos ventos do SW (5,2m/seg) e do S (4,1m/seg). Os ventos de SE diminuem para 3,5m/seg.

No inverno ocorre aumento da freqüência dos ventos de NE (36,2%) e do N (24,6%), com redução de ventos do SW (11,6%), do S(6,5%), e do SE (5,8%). As velocidades aumentam em todas as direções. Ventos de NE/N de 6,2 a 6,4m/seg, SW de 5,5m/seg, S de 4,6m/seg e SE de 4,6m /seg.

Na primavera ocorre aumento da frequência dos ventos de NE (41,7%), redução dos ventos de N (16,3%), SW (9,4%), SE (9,1%) e S (8,3%). Quanto as velocidades os ventos de NE e N são de 6,1 a 6,8m/seg, SW com 4,9m/seg, S e SE com 4,0m/seg.

Observa-se que os ventos de NE têm maior regularidade no verão e reduzem no outono. Contudo no outono os ventos de N e SW aumentam. Durante o inverno é a vez dos ventos de NE predominarem com maior velocidade e na primavera também predominam, contudo com menor velocidade. (ver Figuras 1.9. e 1.10.)

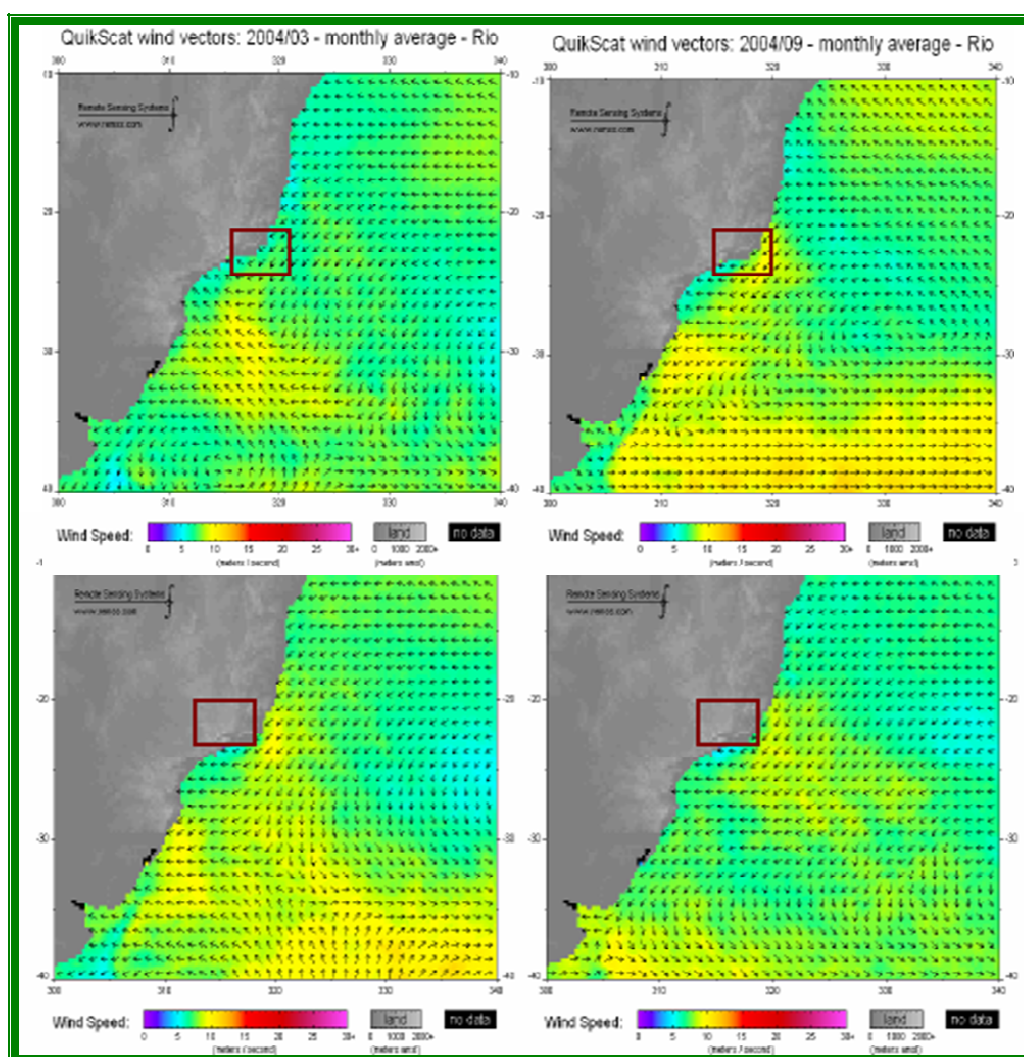


FIGURA 1.9. – Diagramas de Intensidade e Direção de Vento nos meses Março, Setembro e Novembro de 2004 e Janeiro de 2005.

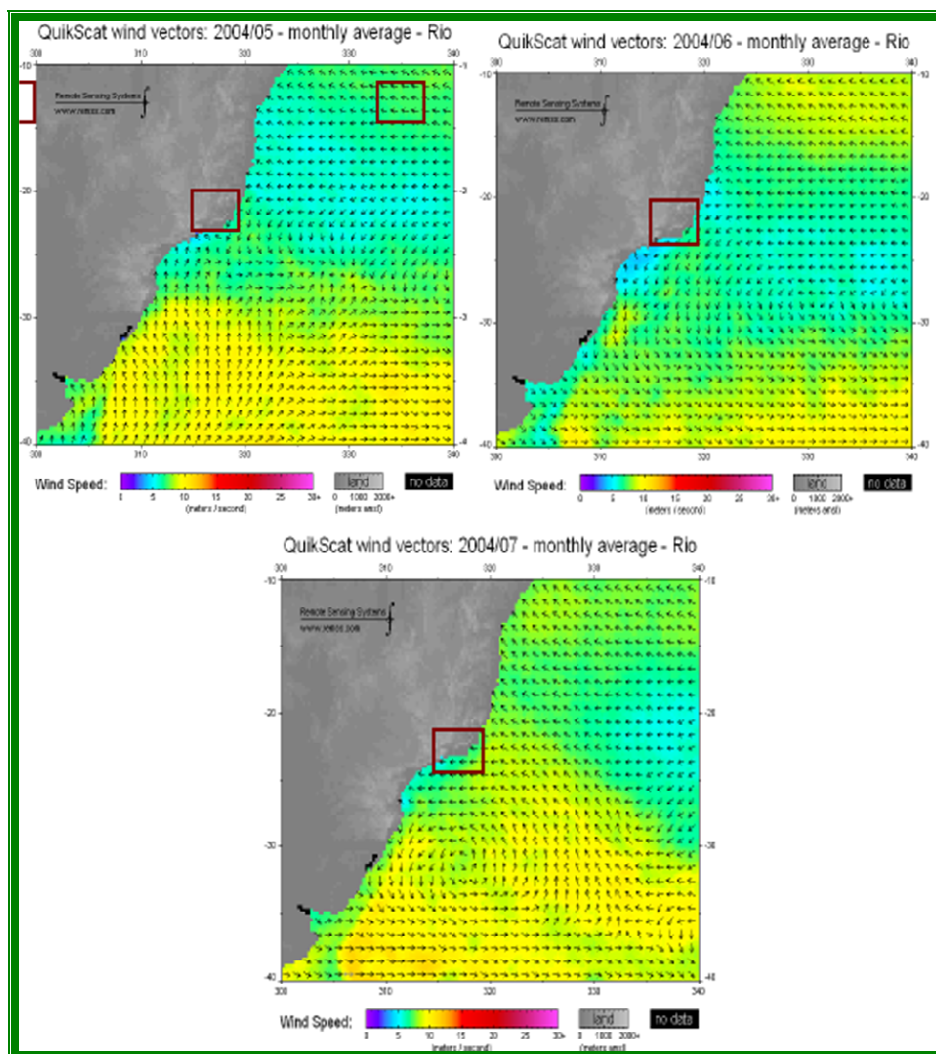


FIGURA 1.10. - Diagramas de Intensidade e Direção do Vento nos Meses de Maio, Junho e Julho de 2004.

1.1.2. Geologia

A Geologia da Área de Influência Indireta está relacionada ao Complexo Búzios, sendo que FONSECA et al. (1979) designaram de “Seqüência de Búzios” aos paragneisses deste complexo expostos no cabo Búzios.

RODRIGUES et al. (1997) caracterizaram em detalhe os paragneisses de Búzios, identificando três associações litológicas: metapelítica, calcissilicática e anfibolítica. A primeira consiste em sillimanita-biotita xisto, sillimanita-cianita-K-feldspato gnaiss, biotita gnaiss, granada-biotita gnaiss, granada-quartzo gnaiss e quartzito feldspático. A segunda compreende duas formas de ocorrência: níveis de até 20cm de espessura, boudinados e intercalados nas associações pelítica e anfibolítica, e níveis de biotita diopsídio gnaiss com espessura de no máximo seis metros. A terceira associação é constituída de anfibolito, diopsídio-anfibólio gnaiss e granada-anfibólio gnaiss (CPRM.2000).

Coube a HEILBRON et al. (1982) caracterizar duas sequências de migmatitos do Pré-cambriano, ambas cortadas por diques de diabásio. A mais antiga é formada por ortogneisses e anfibolitos e a outra caracterizada por sedimentos pelíticos metamorfizados.

A área exibe evidência de distintas fases de deformações. Uma falha vertical conhecida como Falha do Pai Vitório, coloca em contato lateral, sedimentos do Grupo Barreiras com gnaisses migmatíticos. Outra falha importante é a de Tucuns que coloca lado a lado gnaisses das Sequências Inferior e Superior. Na Ponta de Geribá ocorre um granito gnaiss porfirítico, leucocrático em contato de falha com anfibolitos da Sequência Superior. Ainda segundo a autora, a existência de uma brecha tectônica e indicação de um cisalhamento intenso caracterizam uma zona de falha conhecida como Falha de Geribá.

A posição, tipo de deformação, composição e forma como ocorrem diques toleíticos, tem levado alguns autores (Tetzner, W.) a admitir uma deformação rúptil que acompanhou um “Enxame de Diques do Cabo de Búzios”, ou seja, um registro da abertura do Oceano Atlântico no Cabo de Búzios.

Os sedimentos terciários que constituem o Grupo Barreiras estão representados por argilitos, siltitos e arenitos em níveis descontínuos, compostos por materiais friáveis e mal selecionados que variam desde conglomerados a arenoargilosos, com horizontes de concreções lateríticas próximos à superfície.

A sedimentação Barreiras ocorreu provavelmente durante o Plioceno, quando o clima era semi-árido, sujeito a chuvas esporádicas torrenciais. Dessa forma, teriam formado-se amplas faixas de leques aluviais no sopé das encostas constituídas pelas rochas do embasamento.

Nessa época o nível do mar era mais baixo que o atual e os sedimentos do Grupo Barreiras entulharam a plataforma continental. A sedimentação Barreiras foi interrompida quando o clima passou a ser mais úmido e, no Pleistoceno, uma transgressão marinha começou a erodir a porção mais externa do Grupo Barreiras, formando as falésias que ocorrem no Nordeste do Brasil (CPRM,2000).

Na Praia Rasa, a Formação Barreiras é representada por depósitos conglomeráticos muito grossos (clastos de gnaiss, granito e rochas básicas com tamanho variando de seixo a matacão, podendo atingir 1m), maciços e sustentados por matriz; com intercalações de areias feldspáticas muito grossas com matriz argilosa, maciças e de coloração avermelhada. Os depósitos apresentam-se em camadas de geometria lenticular extensa. Aflora a oeste da Praia Rasa e em alguns locais no interior do município, nos arredores da cidade de Armação dos Búzios e na área ao norte do aeroporto de Búzios.

O Quaternário é representado por cordões de praia constituídos por areias quartzosas, que correspondem às linhas de praia atuais, caracterizadas por estreitas faixas distribuídas ao longo do litoral e pelas planícies flúvio-marinhas alagadiças, que se estendem por toda a Área de Influência Direta do Empreendimento.

Estas planícies são formadas por sedimentos areno-argilosos com adição de matéria orgânica em superfície, devido à decomposição de fibras vegetais. Em alguns locais são encontradas camadas de turfas no interior dos solos, o que denota uma presença pretérita de vegetação transformada em fibras de coloração marrom, posteriormente coberta por sedimentos de diferente composição.

1.1.3. Geomorgologia

Segundo a FEEMA (1988) a região apresenta duas unidades geomorfológicas principais: áreas constituídas por planícies areno-argilosas e áreas compostas por colinas e maciços costeiros caracterizados por relevo pouco acidentado de patamares ondulados.

As planícies são superfícies subhorizontais, com microrrelevo ondulado de amplitudes topográficas inferiores a 20m, geradas por processos de sedimentação marinha e/ou eólica. São terrenos ora bem drenados ora encharcados com padrão de drenagem intrincado.

Ainda segundo a FEEMA (1988) as planícies são de origem fluvial ou marinha. As planícies marinhas são resultantes da acumulação de sedimentos arenosos do Período Quaternário pelo mar, podendo comportar praias, cordões arenosos, canais de maré, dunas, plataformas de abrasão e terraços arenosos cascalhentos. As planícies fluviais são de formação recente e caracterizam-se por apresentarem sedimentos não consolidados, compostos de uma mistura de areia quartzosa e argila, com deposições de matéria orgânica oriunda da decomposição de fibras vegetais.

Segundo MARTIN e SUGUIO (1997), nas zonas baixas ocorrem sedimentos fluviais podendo frequentemente conter grande quantidade de conchas de moluscos de ambientes lagunares.

O nível máximo de submersão dessas áreas invadidas pelo mar foi atingido há 5.100 anos. Após esse período, em consequência do abaixamento do nível relativo do mar, formaram-se lagunas que tenderam à ressecção, ao mesmo tempo em que eram colmatadas e substituídas por áreas pantanosas. Houve outras subidas do nível marinho, segundo aqueles autores, há 3.900, 3.600, 2.800 e 2.500 anos, que promoveram a recuperação parcial das antigas lagunas e que persistem até hoje.

Na região dos Lagos ocorre uma Unidade Geomorfológica denominada “Maciços” que se caracteriza por alinhamentos serranos isolados e escarpados, circundados pelo domínio colinoso da superfície de aplainamento do litoral leste fluminense. Estes alinhamentos apresentam-se na direção WSW-ENE, paralelos às escarpas da serra de Macaé. Estão localmente desfeitos sob forma de morrotes e morros baixos,

Outro aspecto da geomorfologia local é representado por colinas pouco dissecadas e isoladas sustentadas por ortognaisses e recobertas por solos residuais e/ou colúvios, com formas de relevo suaves, com vertentes convexas e topos arredondados ou alongados. As amplitudes topográficas variam desde menos de 100m até 150 a 250m.

Essas colinas são remanescentes do afogamento generalizado do relevo produzido pela sedimentação flúvio-marinha que caracteriza as baixadas litorâneas. A densidade de drenagem é muito baixa com padrão de drenagem dendrítico e imperfeito nos fundos de vales afogados.

Junto à linha de costa, as planícies costeiras são ancoradas por pontões rochosos que formam belíssimas paisagens em contato com o mar e as praias. Limitadas pelos pontões, as enseadas de Búzios formam praias que se tornaram famosas internacionalmente, entre as quais Ferradura, Ferradurinha, Geribá, João Fernandes, Tucuns, José Gonçalves, Praia Rasa e muitas outras.

1.1.4. Pedologia

Os solos que ocorrem no município de Armação dos Búzios, foram mapeados pela EMBRAPA / Solos. Esse Levantamento, feito no nível de Reconhecimento com Alta Intensidade, constitui a principal fonte de consulta para caracterização pedológica da área do município, caracterizando a Área de Influência Indireta, como se pode ver no **Mapa de Solos, Anexo nº 11**.

A Classificação utilizada consta do “Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos”, com detalhamento correspondente ao quarto nível categórico do sistema.

Metodologia dos Estudos de Solos:

Os estudos constaram de pesquisa e compilação de dados, complementados com visitas ao campo, durante as quais foram examinados perfis de solos correlacionados ao relevo, geologia e vegetação locais.

A classificação original dos solos foi mantida. A Legenda de Identificação das classes, as unidades de mapeamento, a simbologia e o Mapa de Solos contêm as adaptações e modificações relativas às áreas de estudo.

Nos próximos itens são descritos os critérios utilizados para a nomenclatura de unidades taxonômicas e de mapeamento, os atributos diagnósticos e conceitos utilizados para a classificação, as principais características morfológicas, físicas e químicas dos solos que ocorrem na área do município, as principais classes de solos e as unidades de mapeamento que constam do Mapa de Solos.

Critérios, definições e conceitos para o estabelecimento das classes de solos e fases empregadas:

— Atributos Diagnósticos:

Material orgânico – refere-se a material de solo constituído por quantidades expressivas de compostos orgânicos, preponderantes sobre os constituintes minerais. Os conteúdos de carbono (C) são iguais ou superiores a 120g/kg, ou satisfazem à equação: $C \geq 80 + 0,067 \times \text{teor de argila (g/kg)}$.

Material mineral – refere-se a material de solo constituído essencialmente por compostos inorgânicos, em graus variáveis de intemperização, misturados à material orgânico em proporções variadas, porém, em quantidades inferiores às especificadas acima.

Atividade da fração argila – refere-se à capacidade de troca de cátions (valor T) correspondente à fração argila, calculada pela divisão do valor T pelo teor de argila. Baixa atividade (Tb) refere-se a capacidade de troca inferior a 27cmol_c/kg de argila, e alta atividade (Ta) a valores 'maiores ou iguais a este.

Este critério é considerado para o horizonte B ou C quando não existir B; não se aplica a materiais de solo das classes texturais areia e areia franca.

Saturação por bases (V%) – refere-se à proporção de cátions básicos trocáveis em relação à CTC (Valor T) determinada a pH 7; alta saturação específica saturação por bases (Valor V) igual ou superior a 50% e baixa saturação indica valores inferiores a este. São designadas, respectivamente, pelos termos: eutrófico e distrófico.

Este critério é considerado em relação ao horizonte B, ou ao C, quando não existir B. ou ao A, na ausência de B ou C; exceto no caso de solos ricos em sódio trocável, em que não é considerado.

Caráter salino – designa solos com presença de sais mais solúveis em água fria que o sulfato de cálcio (gesso), em quantidades que interferem no desenvolvimento da maioria das culturas, expressa por condutividade elétrica do extrato de saturação igual ou maior que 4mS/cm (a 25°C), em alguma época do ano;

Caráter sálico – semelhante ao anterior, porém, a condutividade elétrica do extrato de saturação deve ser igual ou maior que 7mS/cm (a 25°C), em alguma época do ano;

Caráter álico – termo utilizado para designar solo que apresenta saturação por alumínio trocável igual ou superior a 5%, associada a um teor de alumínio extraível maior que 0,5cmol_c/kg de solo.

Cor – para separação de algumas classes de solo são empregados, como critério distintivo, a cor úmida do horizonte B, conforme segue:

- *solos amarelos* – matiz mais amarelo que 5YR;
- *solos vermelho-amarelos* – matiz 5YR ou mais amarelo que 2,5YR;
- *solos vermelhos* – matiz 2,5YR ou mais vermelho;

Textura – empregada na distinção de classes em quinto nível categórico, refere-se à composição granulométrica da fração terra fina, representada pelos grupamentos de classes texturais, conforme se segue:

- *textura arenosa* – compreende composições granulométricas que correspondem às classes texturais areia e areia franca, ou seja, que satisfazem à equação: teor de areia – teor de argila > 700g/kg;

- *textura média* – compreende composições granulométricas com menos de 350g/kg de argila e mais de 150g/kg de areia, excluídas as classes texturais areia e areia franca;
- *textura argilosa* – compreende composições granulométricas com 350 a 600g/kg de argila;
- *textura muito argilosa* – compreende composições granulométricas com mais de 600g/kg de argila;
- *textura siltosa* – compreende composições granulométricas com menos de 350g/kg de argila e menos de 150g/kg de areia.

Para indicar a variação de textura em profundidade no perfil, a qualificação textural é expressa na forma de fração. No caso dos Latossolos, a qualificação textural refere-se exclusivamente ao horizonte B, exceto quando a variação em profundidade for devida à presença de cascalhos ou frações mais grosseiras. Para solos que, por definição, estão relacionados à determinada classe textural, tal como ocorre com a subordem dos Neossolos Quartzarênicos, de textura essencialmente arenosa, a classe textural não é discriminada na nomenclatura do solo.

— Designações Específicas:

Algumas designações foram utilizadas neste trabalho, para diferenciar classes de solos, que contém um ou mais atributos em adição aos relacionados anteriormente. A seguir, o significado dessas denominações:

Típico e Órtico – correspondem ao conceito central de determinada classe.

Abrúptico – caracteriza mudança textura abrupta entre o horizonte A e o B.

Arênico – caracteriza solos com horizonte A arenoso e com espessura entre 50 e 100cm.

Léptico – designa solos com contato lítico entre 50 e 100cm da superfície.

Saprolítico – designa solos cujo horizonte C e/ou Cr brando se encontra dentro de 100cm a partir da superfície, sem contato lítico.

Solódico – especifica solos cuja saturação com sódio trocável situa-se entre 6 e 15%.

Duripânico – presença de duripan; forte cimentação das partículas do solo.

Calcárico – presença de grandes quantidades de carbonato de cálcio.

Espódico – caracteriza solos com semelhança aos espodossolos, presença de horizontes subsuperficiais com altos teores de matéria orgânica e sexquíóxidos de alumínio e ferro.

Arênico – caracteriza solos com textura arenosa desde a superfície do solo até o início do horizonte B.

Latossólico – designa solos com características intermediárias para latossolos.

Câmbico – designa solos intermediários para cambissolos.

Argissólico – designa solos intermediários para argissolos.

Chernossólico – caracteriza solos com A chernozêmico, exceto quando, por definição o solo tem esse tipo de horizonte.

Gleico – termo usado para designar solos intermediários para gleissolo ou que contenham um horizonte glei.

Duripânico – designa solos com presença de duripan (flúvico duripânico).

Tiomórfico – refere-se aos solos que contêm compostos de enxofre oxidados ou oxidáveis, de natureza mineral ou orgânica, localizados em áreas encharcadas, com pH muito baixo, em torno de 3,5. O material sulfídrico se acumula no solo ou sedimento permanentemente saturados, em áreas de água salobra. Os sulfatos são reduzidos biologicamente formando sulfetos. Expostos, os sulfetos oxidam-se formando ácido sulfúrico que pode produzir sulfatos de ferro ou de alumínio. O primeiro é bastante comum em solos tiomórficos do litoral do Rio de Janeiro, formando depósitos de jarosita em horizontes subsuperficiais dos solos.

— Horizontes Diagnósticos Superficiais

Horizonte A chernozêmico – horizonte mineral espesso, escuro, saturado com cátions bivalentes de tal maneira que sua saturação por bases (valor V) é igual ou superior a 65%. É espesso, com estrutura fortemente desenvolvida e cor escura, devido ao teor de carbono orgânico, que deve ser maior que 5,8g/kg em qualquer parte do horizonte. Equivale ao “Mollic epipedon” da classificação norteamericana, portanto, não pode ter estrutura maciça e consistência muito dura a seco, simultaneamente.

Horizonte hístico – horizonte de cor escura constituído por camadas superficiais espessas em solos orgânicos ou de espessura maior ou igual a 20cm, quando sobrejacente a material mineral. Este horizonte compreende materiais depositados nos solos sob condições de excesso de água (horizonte H) por longos períodos ou durante todo o ano, ainda que, no presente, tenham sido artificialmente drenados, e materiais onde não é observada influência recente de ambiente de saturação por água (turfeiras e horizonte O), condicionado por má drenagem do perfil.

Horizonte A húmico – É um horizonte mineral superficial de cor escura, contendo elevados teores de carbono e matéria orgânica e saturação de bases (V%) inferior a 65%. Presente em solos de baixada e alagados durante uma grande parte do ano. Além de possuir todas as características do horizonte A proeminente, é maior o seu desenvolvimento, expresso por maior espessura e/ou maior riqueza em matéria orgânica, associada à cor mais escura, desde que não satisfaça os requisitos de horizonte hístico.

Horizonte A proeminente – Constitui horizonte superficial relativamente espesso (pelo menos 18cm de espessura) com estrutura suficientemente desenvolvida para não ser simultaneamente maciço e duro, ou mais coeso, quando seco, ou constituído por prismas maiores que 30cm. É um horizonte de cor escura (croma úmido inferior a 3,5 e valores mais escuros que 3,5 quando úmido e que 5,5 quando seco) com saturação por bases (V) inferior a 65% e conteúdo de carbono igual ou superior a 6,0 g/kg.

Horizonte A moderado – É um horizonte mineral, superficial, com conteúdo de carbono variável e características que expressam um grau de desenvolvimento intermediário entre os outros tipos de horizonte A. Os requisitos de cor ou espessura devem ser insuficientes para caracterizar outros tipos de horizontes, como A chernozêmico ou A proeminente, por exemplo. Diferem também do horizonte A fraco seja por sua estrutura, mais desenvolvida, ou pelos conteúdos de carbono superiores a 6g/kg, ou ainda, pela presença de cores mais escuras (valor < 4, quando úmido, ou croma < 6, quando seco).

— Horizontes Diagnósticos Subsuperficiais

Horizonte B textural – é um horizonte mineral subsuperficial com textura franco-arenosa ou mais fina, onde houve incremento de argila, desde que não exclusivamente por descontinuidade litológica. Assim, o conteúdo de argila do horizonte B textural é maior que o do horizonte A e pode, ou não, ser maior que o do horizonte C. Critérios diagnósticos, como relação textural B/A (média do teor de argila dos subhorizontes B, dividido pela média do teor de argila dos subhorizontes A), presença ou ausência de cerosidade e estruturação do horizonte, analisados simultaneamente no perfil, são utilizados tanto para identificação do horizonte B textural como para sua separação dos demais horizontes diagnósticos.

Horizonte B latossólico – é um horizonte mineral em avançado estágio de intemperização, evidenciado pela completa ou quase completa ausência de minerais primários facilmente intemperizáveis na fração areia (< 4%, referente à terra fina; ou < 6% de muscovita), assim como de fragmentos de rocha ou do saprolito (< 5%, em volume) e de argilo-minerais do grupo das esmectitas (argilo-minerais 2:1). Sua gênese é marcada por intensa lixiviação de bases, resultando em concentração residual de sesquióxidos e argilas do tipo 1:1. A espessura mínima deve ser de 50cm. É pouca a diferenciação entre subhorizontes. A estrutura é forte muito pequena ou pequena granular, ou em blocos subangulares com grau de desenvolvimento não mais que moderado e cerosidade no máximo pouca e fraca.

Horizonte glei – é um horizonte mineral, subsuperficial ou eventualmente superficial, com espessura mínima de 15cm, cujas características de cor refletem a prevalência de processos de redução, com ou sem segregação de ferro, em decorrência de saturação por água durante algum período ou o ano todo. O horizonte glei pode corresponder a horizonte B, C, A, ou E.

Horizonte plíntico – é um horizonte mineral caracterizado pela presença de plintita em quantidade igual ou superior a 15% e espessura mínima de 15cm – material com presença de sesquióxidos de ferro e de alumínio, que desidrata de forma irreversível, transformando-se em concreções ou canga laterítica. O horizonte é formado em condições de drenagem imperfeita, com lençol freático alto. Nos solos de baixada, o horizonte plíntico coincide com o horizonte C. Nos demais, em relevos mais movimentados, com o horizonte Bt (Btpl). Nesse caso, a plintita é formada como herança do material de origem rico em ferro e alumínio ou, denota condições pretéritas de impedimento de drenagem interna do perfil.

Horizonte B plânico – é um tipo especial de horizonte B textural, subjacente a horizonte A ou E e precedido por uma mudança textural abrupta. Apresenta estrutura prismática, colunar ou em blocos angulares e subangulares, grandes ou médios e às vezes maciça.

É de permeabilidade lenta ou muito lenta, de cores acinzentadas ou escurecidas, podendo ou não possuir cores neutras de redução, com ou sem mosqueados. Este horizonte é adensado, com teores elevados de argila dispersa e pode ser responsável pela retenção de lençol de água suspenso, de existência temporária.

Horizonte B nítico – horizonte mineral subsuperficial, não hidromórfico de textura argilosa ou muito argilosa, com argilas de atividade baixa ou alta, estrutura moderada a fortemente desenvolvida, em blocos subangulares, angulares ou prismática, com cerosidade moderada ou forte e transição gradual ou difusa entre subhorizontes. Não deve haver incremento suficiente de argila dos horizontes A para B que caracteriza um B textural.

Horizonte B espódico – horizonte de constituição mineral, contínuo, de acumulação iluvial de matéria orgânica e compostos amorfos de alumínio, com ou sem acompanhamento de compostos de ferro, ocupando 50% ou mais da área do horizonte e com mais de 2,5cm de espessura. Pode se tornar endurecido irreversivelmente por cimentação, caso em que é designado pelo termo “alios” pela classificação francesa de solos e “ortstein” pela classificação norteamericana. Pelo sistema brasileiro, é descrito acompanhado das notações “Bhm, Bhsm ou Bsm).

— **Distinção de Fases de Unidades de Mapeamento**

Fases de unidades de mapeamento têm como objetivo fornecer informações adicionais sobre as condições ambientais, particularidades importantes, não contempladas pelos critérios de ordenamento taxonômico, porém, determinantes quando é necessário estabelecer o potencial de uso das terras.

Foram utilizadas para mapeamento da área, fases de relevo, pedregosidade e rochosidade descritas a seguir:

Fases de relevo – fornecem informações sobre a declividade em que ocorre a unidade de mapeamento, conforme a subdivisão:

Fases de pedregosidade e rochosidade – Qualificam áreas com presença à superfície ou subsuperfície, de quantidades expressivas de calhaus e matacões. São diferenciadas:

- *Fase pedregosa* – para caracterizar solos com presença de calhaus e matacões ao longo de todo o perfil, a profundidades maiores do que 40cm.
- *Fase rochosa* – para qualificar os solos de relevos montanhosos, onde ocorrem “boulders” com diâmetro maior do que 100cm na massa do solo e na superfície.

Classes de drenagem – correspondem a uma avaliação local da drenagem interna e das condições hídricas do solo quando examinado no campo, utilizando-se os termos:

- *bem drenado* – caracteriza solos de elevações, sem indícios de presença de lençol freático próximo à superfície. A água é removida rapidamente do perfil, não ocorrendo mosqueados de redução. A textura dos solos varia de média a muito argilosa.
- *Imperfeitamente drenado* – nos casos em que a água é removida lentamente, de modo que o perfil permanece molhado por período significativo. O lençol freático é alto e os solos apresentam mosqueados de redução no perfil, com indícios de gleização nos horizontes subsuperficiais.
- *mal drenado* – caracteriza solos com lençol freático próximo à superfície. É freqüente a ocorrência de mosqueados nos horizontes subsuperficiais, com horizontes “glei”.
- *muito mal drenado* – caracteriza solos de maiores depressões, onde há estagnação de água. Além da gleização, ocorrem horizontes com presença de material turfoso.

— **Principais Classes de Solos das Áreas de Influência:**

- **Argissolos Amarelos**

Essa classe é constituída de solos minerais, não-hidromórficos, bem intemperizados, bastante evoluídos, bem drenados, profundos, com argila de atividade baixa, com horizonte B textural formado pela acumulação de argila com seqüência de horizontes A, Bt e C. Esses solos têm nítida diferenciação textural entre os horizontes A e B, podendo ser abrupticos e não abrupticos, latossólicos e não latossólicos. Têm cores amareladas com matiz 7,5 ou mais freqüentemente 10YR e cromas e valores altos. São solos de baixa fertilidade natural, distróficos e ácidos predominantes em relevos suave ondulado a forte ondulado. Constituem unidades de mapeamento associados a outros argissolos amarelos e vermelho-amarelos e distribuem-se por toda a área do município, especialmente naquelas dominadas por sedimentos do terciário.

Constituem 4 (quatro) unidades de mapeamento no município de Búzios, mapeadas com os símbolos PAd1 a PAd4. Os Argissolos Amarelos ocorrem associados com Argissolos Vermelho-Amarelos em áreas com declives entre 3 e 15%, 15 a 30% e 20 a 40%.

- **Argissolos Vermelho-Amarelos**

Essa classe é composta de solos minerais, não-hidromórficos, bem desenvolvidos, profundos, bem drenados, com argila de atividade baixa, horizonte B textural correspondente em parte ao “argilic horizon” da classificação norte-americana. A acumulação de argila silicatada, resulta de um processo de iluviação, conforme pode ser observado pela diferença nos teores de argila, entre os horizontes A, B e C, apresentando seqüência de horizontes A, Bt e C. São solos distróficos, com baixa fertilidade natural, ácidos, de coloração bruno avermelhada, com matiz 7,5YR no horizonte Bt. A textura é média nos horizontes superiores e argilosa nos subsuperficiais.

No horizonte Bt, a estrutura predominante é em blocos subangulares, com grau de desenvolvimento fraco ou moderado. São solos subdominantes em associações com Argissolos Amarelos e Vermelhos.

- **Argissolos Vermelhos**

Essa classe compreende solos não hidromórficos, bem desenvolvidos, com horizonte B textural de coloração avermelhada, em matiz 3,5YR ou mais vermelho e teores de Fe_2O_3 inferiores a 150g/kg (CAMARGO et al., 1987). Eutróficos, podem ser abrupáticos, saprolíticos e até mesmo solódicos. São os solos dominantes nas áreas de movimentado, desde montanhoso a ondulado, raramente em relevos mais suaves. Ocorrem nas encostas da Serra das Emerenças, nos relevos mais movimentados do município de Armação dos Búzios, relacionados aos paragneisses Palmital e ortogneisses Região dos Lagos. Ocorrem sempre associados ou a outros Argissolos ou a Luvissolos Crômicos. Foram mapeados através das unidades PVe1 a PVe4 no continente e são predominantes, também, nas diversas ilhas oceânicas do município. Em geral o horizonte C ou saprolito ou contato lítico situa-se nos

primeiros 100cm a partir da superfície. São predominantes nas associações mapeadas no município de Búzios com os símbolos PVe1 a PVe4, em áreas de declives de 3 a 15%, 45 a 60%, 15 a 30% e 25 a 50%.

- **Cambissolo Háplico**

Classe de solos minerais, não hidromórficos, bem drenados, pouco profundos a profundos, com uma sequência de horizontes A, (B) e C, caracterizando pela presença de um horizonte B incipiente que contém minerais facilmente intemperizáveis e fragmentos da rocha matriz no perfil. Os solos que ocorrem no município de Búzios são distróficos, com argila de atividade baixa, argissólicos e saprolíticos com textura média. São derivados de gnaisses e ocorrem em áreas com exposições rochosas, por isso, foram identificados pela fase rochosa. Ocupam pequena extensão, associados a Argissolos Vermelhos e Vermelho-Amarelos, na unidade de mapeamento PVe1.

- **Espodossolos**

Compreende solos minerais com horizonte B espódico precedido de horizonte E alábico, horizonte A ou horizonte hístico com menos de 40cm de espessura. São, portanto, solos com nítida diferenciação de horizontes, usualmente com sequência do tipo A-E-Bh ou Bs. Apresentam textura arenosa e muito baixa capacidade de retenção de água. Antigamente denominados Podzóis, os Espodossolos que ocorrem na área, são derivados de sedimentos arenosos de origem marinha e/ou flúvio marinha. São classificados como cárbicos, isto é, com acúmulo, principalmente, de carbono orgânico e alumínio no horizonte B espódico, e presença de horizonte Bh dentro de 200cm da superfície do solo. São mal e imperfeitamente drenados. Arênicos, têm um horizonte subsuperficial bastante espesso (E), podendo atingir mais de 2m de profundidade. Hidromórficos, formam-se em presença de

lençol freático a profundidades maiores do que 150cm podendo atingir até 3m em áreas mais próximas ao mar. O horizonte A é moderado, com espessura de 30cm, de cor cinza, textura arenosa, estrutura fraca granular e elevados teores de carbono orgânico. Álicos, com altos teores de alumínio trocável, ocorrem nas unidades de mapeamento EKg1 e EKg2, associados a Neossolos Quartzarênicos.

- **Gleissolos Melânicos (Gme)**

Compreende solos organominerais, hidromórficos, mal drenados, geralmente pouco profundos, formados pela deposição de sedimentos transportados principalmente por cursos d'água, com mais de 5% de matéria orgânica, possuindo horizonte subsuperficial ou superficial gleizado, com 15cm ou mais, podendo conter mosqueados. O horizonte diagnóstico é saturado com água, por influência do lençol freático durante um período do ano, apresentando horizontes "glei" característicos dos fenômenos de redução e oxidação. Estes solos tem seqüência de horizontes A que é húmico e chernozêmico e Cg. A textura superficial é média e subsuperficial argilosa a muito argilosa. No período úmido são alagáveis, com lençol freático praticamente à superfície.

Os gleissolos melânicos são eutróficos, com argila de atividade alta. Ocorrem nas áreas drenadas de baixada, associados a outros gleissolos, solódicos, sálicos e calcáricos, na unidade de mapeamento GMe.

- **Gleissolos Háplicos (Gxve)**

Essa unidade é formada de solos minerais, hidromórficos, mal drenados, pouco profundos, originados pela deposição recente de materiais finos, com menos de 5% de matéria orgânica e horizonte glei, subsuperficial, com espessura de 15cm ou mais, podendo conter menos de 15% de mosqueado de plintita. O horizonte diagnóstico, “glei” é saturado com água, por influência do lençol freático durante parte do ano ou o ano todo, apresentando evidências de processos de redução e oxidação. Esses solos possuem seqüência de horizontes A e Cg. As argilas são de atividade alta e os solos eutróficos e distróficos e ocorrem nas várzeas alagáveis de toda a região. A textura predominante é média e o relevo é plano. Esses solos se desenvolvem sobre a sedimentação holocênica nas planícies alagáveis, com aporte freqüente de matéria orgânica em superfície, originada da decomposição de restos vegetais. Estão evidenciados no mapa de solos pela unidade de mapeamento GXve, associados a Planossolo Hidromórfico.

- **Latossolo Amarelo**

Esta classe compreende solos com horizonte B latossólico, de cores amareladas e brunadas com matiz mais amarelo que 5YR, predominando 7,5YR e 10YR. São solos com baixos teores de Fe_2O_3 e de constituição mineralógica caulínica, com índice ki superior a 1,7. Distróficos, têm baixa saturação de bases, textura argilosa, com horizonte A moderado e ocorrem em relevo suave ondulado com declives entre 3 e 8%. Os Latossolos são formados a partir de materiais argilo-arenosos depositados no Terciário e predominam na associação LAd na qual o segundo componente é Argissolo Amarelo.

- **Luvissolos Crômicos**

Os Luvissolos Crômicos são solos minerais, não hidromórficos, caracterizados por apresentarem mudança textural abrupta, ou pelo menos, gradiente muito acentuado, em conjunto com argila de atividade alta no horizonte B textural pouco espesso, de cores vermelhas. A seqüência de horizontes é do tipo A-Bt-C, com horizonte A moderado. São órticos e lépticos, isto é, com contato lítico entre 50 e 100cm de profundidade. Na antiga classificação brasileira eram chamados de Brunos-Não-Cálcicos. Esses solos ocorrem nas Serras, associados a Argissolos Vermelhos, em áreas de floresta semidecidual e de uma vegetação xeromórfica de porte reduzido, com presença de cactáceas, cujo aspecto geral denota uma transição para caatinga hipoxerófila, semelhante às do nordeste brasileiro. O material de origem está relacionado a gnaisses intermediários da Unidade Búzios, referidos ao Pré-Cambriano, com ocorrência de diques toleíticos. Os Luvissolos Crômicos são subdominantes em associações com Argissolos Vermelhos, especialmente nas unidades de mapeamento PVe2 a PVe4.

- **Neossolos**

Compreendem solos pouco evoluídos e sem horizonte B diagnóstico, com reduzido desenvolvimento pedogenético, em consequência da baixa intensidade de atuação dos processos de formação de solos, que não induziram a modificações expressivas no material de origem.

Neossolos Regolíticos – A classe compreende solos minerais, não hidromórficos, pouco desenvolvidos e com seqüência de horizontes do tipo A-C-R ou A-Cr-R. São bem e moderadamente drenados, por vezes pouco profundos (substrato rochoso entre 51 e 100cm de profundidade), e possuem elevados teores de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, assim como cascalhos e calhaus de rocha semi-intemperizada na massa do solo. São originados a partir da decomposição de gnaisses intermediários da Unidade Búzios e ortognaisses da Unidade Região dos Lagos. São eutróficos, com saturação por bases de 95 a 100%, de textura média ou argilosa, por vezes cascalhenta. O horizonte A é chernozêmico, com espessura de 30 a 45cm e, em geral, é seguido do saprolito (horizonte C).

Estes solos situam-se em posições mais dissecadas das encostas de morros, em relevo forte ondulado com declives de 25 a 50% e são muito susceptíveis à erosão. Não são muito expressivos na Área de Influência Indireta, ocupando posição de 4º componente da associação PVe4.

Neossolos Quartzarênicos – Esta classe compreende solos profundos, essencialmente arenosos, excessivamente drenados, de baixa fertilidade natural, álicos, com seqüência de horizontes A-C, sem contato lítico dentro de 50cm de profundidade. A fração granulométrica correspondente às areias é composta por grãos de quartzo e praticamente destituída de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo. O horizonte A é fraco ou moderado, tem espessuras entre 10 e 40cm, com baixos teores de carbono e matéria orgânica. Abaixo deste, camadas identificadas como horizontes C são pouco diferenciadas, de cores acinzentadas. Formam-se a partir de sedimentos areno-quartzosos, não consolidados, de origem marinha e flúvio marinha. Ocorrem associados a Espodossolos nas unidades de mapeamento EKg1 e EKg2 e têm caracteres gleicos e espódicos.

- **Nitossolos Háplicos**

Compreendem solos constituídos por material mineral, profundos, bem drenados, com uma sequência de horizontes A-B-C, com matiz mais amarelo que 2,5YR na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B. Em alguns locais, o material de rocha decomposta ou saprolito pode se situar entre 50 e 100cm de profundidade. Caracterizam-se pela presença de um horizonte diagnóstico B nítico, com argila de atividade baixa, textura argilosa ou muito argilosa, estrutura em blocos ou prismática moderada ou forte, com presença marcante de cerosidade e/ou superfícies de compressão.

Ocupam posições em colinas, morros e ilhas, em relevo normalmente forte ondulado, associados a Argissolos Vermelhos da unidade de mapeamento PVe4. Originam-se a partir da decomposição de gnaisses intermediários da Unidade Búzios. Têm horizonte A moderado com espessura de 10 a 20cm.

- **Planossolos**

Essa classe compreende solos minerais, imperfeitamente ou mal drenados, com sequência de horizontes A-Bt-C, ou mais tipicamente A-E-Bt-C, caracterizados pela presença de um horizonte eluvial, de textura leve e pela mudança textural abrupta para o horizonte B plânico, adensado e de permeabilidade lenta. O horizonte B plânico tem altas concentrações de argila e lenta permeabilidade, responsável pela manutenção de um lençol freático próximo à superfície. O horizonte A moderado, tem baixos teores de matéria orgânica, é de cor clara, com médios a baixos teores de matéria orgânica e com baixa fertilidade natural. Devido à sua posição topográfica, é comum ocorrer descontinuidade no material de origem, relacionado principalmente a sedimentos colúvio-aluvionares e gnaisses pré-cambrianos, recobertos por sedimentos arenosos pouco espessos.

As argilas têm alta atividade, significando que a capacidade de troca de cátions determinada em laboratório é maior que 27cmol/kg de solo. Quando os planossolos são caracterizados como solódicos, têm alta saturação de sódio trocável no complexo sortivo, entre 6 a < 15%, considerando a relação $100 \times Na/T$.

Planossolos Hidromórficos – São os planossolos com horizonte glei coincidindo com o horizonte B plânico, conseqüentemente, são mal drenados. A seqüência de horizontes mais comum é A-Btg-C ou A-E-Btg-C, freqüentemente evidenciando uma descontinuidade importante entre o material arenoso superficial e o argiloso em subsuperfície. Como os demais planossolos, têm mudança textural abrupta entre o horizonte A ou E e o horizonte B plânico que representa uma característica distintiva importante desses solos. O horizonte A é moderado, com espessura variando de 10 a 30cm, de cor cinza, textura arenosa, estrutura fraca pequena e média granular e em grãos simples. O horizonte B ocorre entre 15 e 60cm de profundidade, também de cores acinzentadas. Sua estrutura é moderada e forte em blocos angulares e prismática.

Quando seco, esse material costuma ter consistência extremamente dura. Os perfis que possuem teor de sódio entre 6 e 15% são denominados de solódicos no 4º nível categórico da classificação brasileira de solos. Originam-se a partir de materiais provenientes da decomposição de ortognaisses e de sedimentos colúvio-aluvionares.

Planossolos Háplicos – São denominados desta forma, os demais planossolos que não se enquadram na classe anterior. Compreende solos imperfeitamente drenados, com seqüência de horizontes do tipo A-Bt-C ou A-E-Bt-C, sendo comum a ocorrência de descontinuidades no material de origem. Têm um horizonte A moderado, com espessura variando de 10 a 35cm de cores acinzentadas, textura predominantemente arenosa e estrutura fraca pequena e média granular. O horizonte Bt ocorre entre 30 e 80cm de profundidade, tem cores bruno-acinzentadas a bruno-escuras, textura média/argilosa e estrutura moderada e forte média e grande em blocos angulares e prismática. É um material de consistência firme e muito firme quando úmido e extremamente dura quando o solo está seco. Desenvolvem-se, a exemplo dos demais planossolos, a partir de saprolitos de ortognaisses e, também, a partir da transformação de sedimentos colúvio-aluvionares.

Planossolos Nátricos – Esta classe diferencia-se dos demais Planossolos pelos teores de sódio trocável superiores a 16 % em subsuperfície, caracterizando um horizonte B do tipo nátrico. Devido às fortes limitações decorrentes das propriedades físicas e aos elevados teores de sódio em subsuperfície, são problemáticos sob o ponto de vista de utilização. O horizonte B plânico forma um duripan, que endurece muito quando seco, tornando-se praticamente impenetrável por implementos agrícolas e alguns subsoladores. Os Planossolos são importantes sob o ponto de vista de extensão, e dominam em grandes áreas de relevo suave ondulado e plano na área do município de Búzios, mapeadas pelas unidades SGe e SXe. A primeira corresponde a solos hidromórficos, eutróficos com argila de atividade alta. A segunda corresponde a Planossolos Háplicos, eutróficos e solódicos, com argila de atividade alta associados a outros Planossolos distróficos, arênicos e solódicos, também com argila de atividade alta.

1.1.5. Recursos Hídricos

Em função da abrangência dos dados secundários obtidos o diagnóstico dos recursos hídricos tem uma escala de detalhamento no nível da Área de Influência Indireta.

A importância dos recursos hídricos para a região de Armação dos Búzios está relacionada com a utilização das águas subterrâneas pela população local. O abastecimento de água encanada de Armação dos Búzios atinge principalmente a área urbana do município. Com a chegada da temporada, o número de turistas e veranistas entre novembro a fevereiro aumenta, e este abastecimento torna-se insuficiente, acarretando o fornecimento de água a partir de caminhões-pipa. Os caminhões são abastecidos na própria rede ou em poços de água subterrânea.

A água subterrânea sendo o único recurso disponível para abastecimento, além da Represa de Juturnaíba, coloca-se em uma posição estratégica. Atualmente cerca de 1,3m³/s das águas deste reservatório é captado, tratado e distribuído para os municípios de Araruama, Silva Jardim, Cabo Frio, Armação de Búzios, Arraial do Cabo, São Pedro da Aldeia, Iguaba Grande e Saquarema, beneficiando cerca de 392.000 habitantes (RESUB, 2001).

O fornecimento para Armação de Búzios é efetuado a vazão de 130 litros/segundo, com tratamento convencional na própria ETA de Juturnaíba, localizada em Araruama/RJ. Com o objetivo de ampliar a oferta de serviço estará sendo duplicada a adutora existente, que deverá fornecer 150 litros/segundo a mais no sistema de Búzios, perfazendo o total de 280 litros/segundo.

Águas Superficiais

A Área de Influência Indireta do empreendimento está contida no município de Armação dos Búzios cujas bacias hidrográficas compreendem microbacias que encharcam as áreas mais baixas constituindo-se por inúmeros brejos e pequenas lagoas.

Dentre os principais brejos encontrados dentro ou próximos da área de influência direta do empreendimento citam-se:

- Brejo Paraúna
- Brejo da Fazendinha
- Brejo da Rasa

Da mesma forma ocorrem inúmeras lagoas no município e dentre as principais citam-se:

- Lagoa do Canto
- Lagoas da Usina
- Lagoa da Fazendinha
- Lagoa de Geribá

A área de influência direta do empreendimento apresenta diferentes padrões de infiltração e escoamento das águas pluviais. Em muitos pontos onde a vegetação encontra-se relativamente bem conservada ocorre uma maior retenção e infiltração das águas das chuvas propiciando pequenos fluxos superficiais intermitentes e que alimentam as zonas mais baixas. Nestas áreas mais baixas, formam-se os brejos e empoçamentos das águas.

Em alguns trechos ocorrem a formação de pequenos lagos artificiais devido ao movimento de terra para execução de obras já existentes como é o caso do aeroporto. Percebe-se ao longo da pista do aeroporto a formação de um espelho d'água alongado possivelmente devido a extração de solo para atender as obras de terra.

Na área de influência direta encontra-se já implantada uma rede de canais artificiais com a penetração de águas marinhas cujo principal objetivo era propiciar o aproveitamento náutico da enseada de Manguinhos e adjacências.

- **Águas Subterrâneas**

As águas subterrâneas são importantes para o município de Armação dos Búzios, principalmente nas áreas rurais onde o abastecimento ocorre em função da construção de poços tubulares e cacimbas. A importância do estudo hidrogeológico local é significativa mediante a necessidade, disponibilidade e qualidade dessas águas.

Aqüíferos ou reservatórios naturais de água subterrânea são formações rochosas ou camadas geológicas que armazenam e transmitem água economicamente passível de extração (SEMADS, 2001).

Os aqüíferos podem ter extensão de poucos km² a milhares de km², e apresentar espessuras de poucos metros a centenas de metros. Os aqüíferos intergranulares englobam as áreas classificadas como zonas com águas subterrâneas restritas, podendo ser salobras, ferruginosas ou com matéria orgânica. Ocorrem na porção costeira do município associadas aos depósitos de restinga e aos depósitos litorâneos. São áreas consideradas como regiões de águas salinizadas onde foram determinadas concentrações altas de sais dissolvidos.

Este fato tem grande correlação com o fenômeno de intrusão salina e aerossóis marinhos onde a água subterrânea está, em alguns casos, totalmente comprometida. Por outro lado, existem poços produtivos com água de qualidade razoável a boa dentro dessas faixas. Um exemplo é a localidade de Unamar, onde atualmente ocorre exploração de água subterrânea para o abastecimento local em lagoas remanescentes da exploração de areias, e outro exemplo está no Però na região do Guriri, onde há abastecimento de carros-pipa em áreas próximas as dunas, ou seja, em áreas com influências marinhas.

As áreas de águas salinizadas estão associadas às planícies e terraços marinhos, áreas de planícies e terraços fluviais, associam-se aos aqüíferos intergranulares livres e as áreas de colinas e maciços costeiros são representadas por sistemas fraturados com baixo potencial.

Em áreas que apresentam abastecimento de água pelo sistema Pró-Lagos o uso das águas subterrâneas é restrito. Em áreas rurais do município, a população depende quase exclusivamente do abastecimento de água subterrânea. O uso desta água é predominantemente doméstico, ou seja, utilizada para o consumo humano, reforçando a necessidade dos estudos quanto à qualidade e potabilidade das águas subterrâneas nas localidades rurais.

— Hidroquímica e Qualidade das Águas Subterrâneas

O artigo 2º da portaria 1.469, de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Saúde esclarece que toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água. O padrão de potabilidade deve estar em conformidade com o padrão microbiológico, no **Quadro 1.1.**

Quadro 1.1. – Padrão microbiológico de potabilidade da água para consumo humano (Portaria 1.469 de 29 de dezembro de 2000 do Ministério da Saúde).

Parâmetro	Valor Máximo Permitido
<u>Água para consumo humano (1)</u>	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes (2)	Ausência em 100ml
<u>Água na saída do tratamento</u>	
Coliformes totais	Ausência em 100ml
<u>Água tratada no sistema de distribuição (reservatórios e rede)</u>	
Escherichia coli ou coliformes termotolerantes (2)	Ausência em 100ml
Coliformes totais	<u>Sistemas que analisam até 40 amostras por mês:</u> Ausência em 100ml em 95% das amostras examinadas no mês;
	<u>Sistemas que analisam mais de 40 amostras por mês:</u> Apenas uma amostra poderá apresentar mensalmente resultado positivo em 100ml

Fonte: RESUB, 2001.

Notas: (1) água para consumo humano em toda e qualquer situação, incluindo fontes individuais como poços, minas, nascentes, dentre outras.
(2) a detecção de *Escherichia coli* deve ser preferencialmente adotada.

- **Qualidade das Águas Subterrâneas**

A qualidade das águas subterrâneas é dada, a princípio, pela dissolução dos minerais presentes nas rochas que constituem os aquíferos por ela percolados. Mas, ela pode sofrer a influência de outros fatores como composição da água de recarga, tempo de contato água/meio físico, clima e até mesmo a poluição causada pelas atividades humanas (SEMADS, 2001).

As águas subterrâneas são mais mineralizadas do que as águas superficiais por causa do maior contato com os materiais geológicos, a sua baixa velocidade de fluxo e maiores pressões e temperaturas. Por essas mesmas razões, elas possuem menores teores de matérias em suspensão e matéria orgânica, esta última também à ação dos microorganismos presentes no solo. E também devido as suas condições de circulação, as águas subterrâneas tendem a exibir menor teor de oxigênio dissolvido do que as superficiais.

A qualidade da água é definida por suas características físicas, químicas e biológicas. Dependendo dos valores encontrados para cada um destes parâmetros, é possível estabelecer os diferentes usos: consumo humano, irrigação, industrial e outros.

Atualmente as águas do lençol freático em algumas áreas dentro da área de influência direta e entorno não são indicadas para consumo humano em face da presença de sais e contaminantes.

Para águas subterrâneas mais profundas utilizadas via captação artesiana, têm se apresentado como apropriadas as áreas mais afastadas do mar. Para regiões próximas aos canais artificiais e do mar, a intrusão salina provoca a presença de águas subterrâneas salobras.

1.1.6. Oceanografia

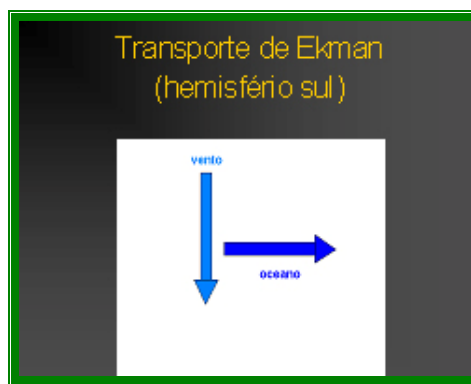
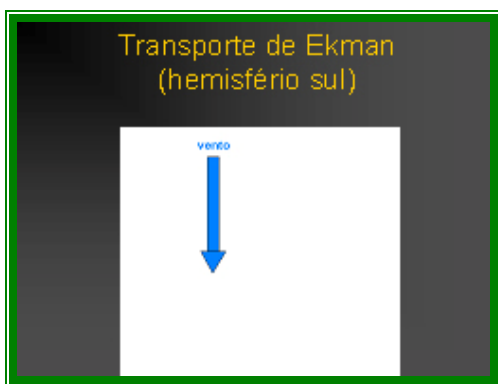
Aproveitar as belezas naturais de modo sustentável é essencial para a implantação de qualquer empreendimento, principalmente quando este empreendimento está relacionado a um ecossistema sensível. Como se está lidando com um sistema que possui um equilíbrio complexo, a retirada ou interferência de qualquer parâmetro que afeta tal equilíbrio sem um estudo prévio pode inviabilizar a construção do empreendimento assim como a permanência e sucesso deste na região.

O estudo oceanográfico de Cabo Frio / Búzios e entorno é relevante, já que fenômenos que ocorrem na proximidade da região interferem nas características locais bem como no empreendimento em questão. Portanto a presente descrição refere-se a área de influencia indireta tendo em vista a sua envergadura de comprimento. Serão descritos os principais parâmetros e características oceanográficas da região de Cabo Frio, Arraial do Cabo e Armação dos Búzios.

- **Ressurgência, Temperatura e Salinidade**

Em Armação dos Búzios, não ocorre a ressurgência, a qual porém afeta indiretamente as características oceanográficas e climatológicas locais. A ressurgência ocorre na região de Arraial do Cabo, é costeira e estende-se sobre a plataforma continental desde a Ilha de Cabo Frio até a Baía de Guanabara e tem frequência episódica.

EMILSON (1961), a partir da análise de dados coletados em três cruzeiros oceanográficos realizados pela Marinha do Brasil, durante os períodos de fevereiro-março, junho e novembro de 1956, obteve evidências da ressurgência costeira de Cabo Frio. Observou, baseado nos campos de ventos apresentados na “Pilot Charts of US Hydrographic Office”, que ventos de Nordeste poderiam ser os responsáveis pelo forçamento do movimento das águas de superfície em direção ao largo, iniciando o clássico mecanismo de Ekman associado a ressurgência (TORRES JUNIOR, 1995). (ver Figuras 1.11.,1.12. e 1.13.)



FIGURAS 1.11. e 1.12. - Esquema 1 e 2 de Componentes do Transporte de Ekman.

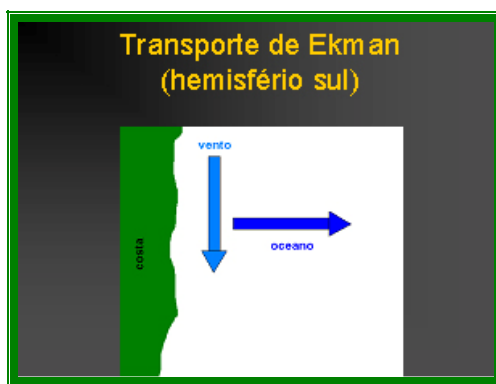


FIGURA 1.13. – Esquema 3 de Componentes do Transporte de Ekman.

A água superficial é afastada da costa pelos ventos de Nordeste e através de um bombeamento as águas profundas ocupam o lugar das águas superficiais. O termo “Ressurgência” é utilizado pelos oceanógrafos para designar o movimento ascendente de águas das camadas inferiores, capaz de carrear nutrientes para a zona eufótica (presença de luz) e assim propiciar o início da cadeia trófica marinha.

MOREIRA (1973) analisou quatorze meses de observações (temperatura, salinidade, oxigênio, fosfato, nitrato e silicato) obtidas regularmente, a cada dois dias, em sete estações oceanográficas localizadas em torno da ilha de Cabo Frio, coletadas de junho de 1972 a junho de 1973 inclusive, e evidenciou dois tipos de ressurgência: uma climatológica (baixa frequência) associada aos movimentos sazonais da corrente do Brasil, que neste caso, manteve junto ao fundo, quase que permanentemente, uma camada da Água Central do Atlântico Sul (ACAS); outro processo foi identificado em uma banda de frequência mais alta, associada aos efeitos do vento local. (TORRES JUNIOR, 1995). **(ver Figuras 1.14. e 1.15.)**

O fator principal que afeta as praias de Cabo Frio relacionado a ressurgência de Arraial do Cabo é quando ocorre a mudança da direção de ventos de Nordeste para Sudoeste, onde a água mais fria que agora está na superfície é carregada para a costa de Cabo Frio ocasionando assim um resfriamento das águas superficiais, porém com temperaturas superiores a encontradas em Arraial e Saquarema.



FIGURA 1.14. – Perfil de distribuição das águas de ressurgência.



FIGURA 1.15. – Perfil de distribuição das águas quando não há ressurgência.

Autores apresentados em TORRES JUNIOR (1995), mostram a presença de ACAS em profundidades em torno de 300m ao largo e ficando mais rasa ao se aproximar da costa, sendo esta característica mais fraca no inverno, crescendo no outono e se tornando mais intensa no verão. No verão, quando a corrente do Brasil se aproxima da costa e se intensifica, e no inverno, quando se afasta da costa enfraquece.

Em condições normais a temperatura da água na Região de Armação dos Búzios está em torno de 21,5°C a 23°C. Após a ocorrência de ressurgência e mudança na direção do vento de Nordeste para Sudoeste pode ocorrer transporte desta água superficial mais fria para a costa de Armação dos Búzios diminuindo assim a temperatura da água para faixa de 15,0°C a 21,0°C. Já a salinidade em condições normais se encontra na faixa de 34,0 a 35,0 sendo que ao ocorrer a ressurgência costeira este valor varia aproximadamente entre 35,3 a 36,0. (Ver Figura 1.16.)

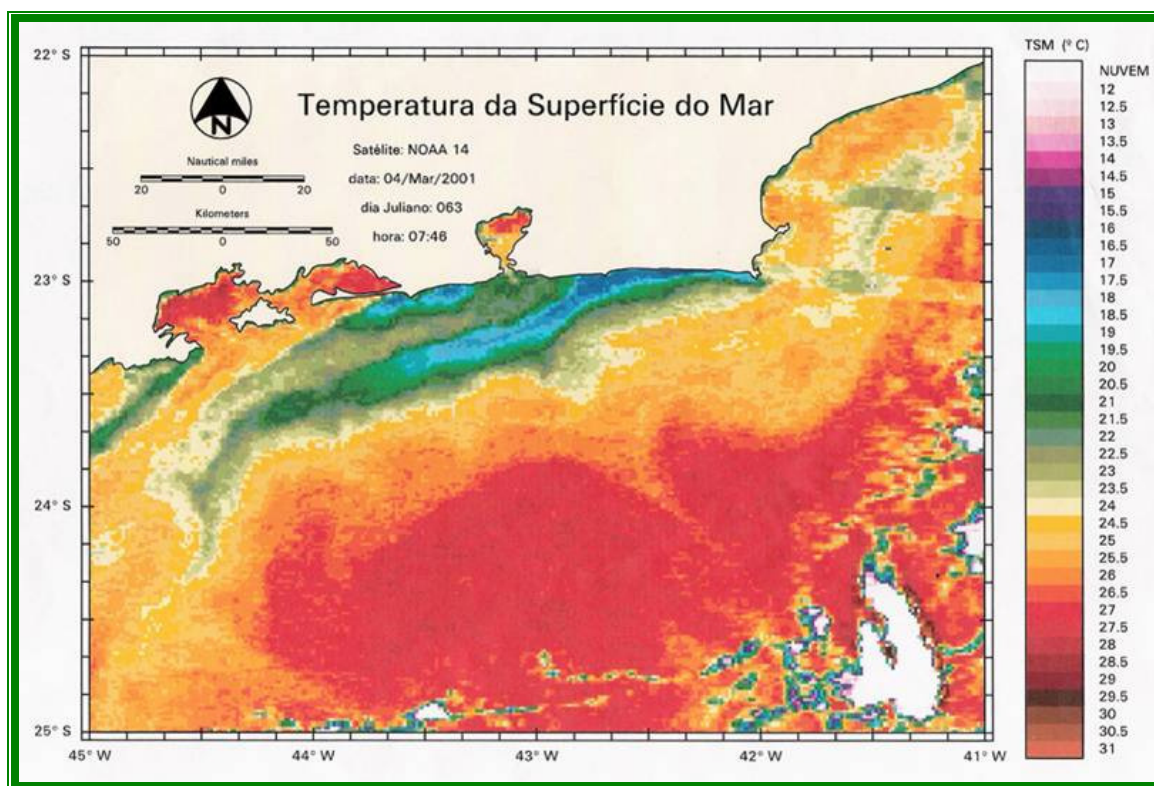


FIGURA 1.16. – Temperatura da Superfície do Mar, na Costa do Litoral do Estado do Rio de Janeiro.

— Qualidade da Água

O município de Armação dos Búzios não tem um monitoramento da qualidade da água contínuo e periódico. A ausência quase completa da coleta, tratamento e disposição adequada dos efluentes promove um lançamento irregular dos esgotos domésticos.

É preciso lembrar que o volume de lançamento de esgotos obedece a uma regra sazonal em função da maior ou menor presença de veranistas. Naturalmente que os meses de dezembro, janeiro, fevereiro, março e julho são aqueles de maior afluência de turistas e com isso o nível de contaminação das praias e lagoas tende a aumentar.

As praias do município com maior índice de contaminação são as praias de Manguinhos, Armação, e do Canto. As praias Rasa e dos Ossos encontram-se com qualidade intermediária enquanto que o restante das praias possuem um padrão mais aceitável no que se refere a balneabilidade.

— **Perfil de Ondas, Transporte de Sedimentos e Correntes Litorâneas**

O padrão de ventos para a região de Cabo Frio é bem definido, com dominância de direção do quadrante E, com maior frequência de Nordeste, que aparece em todo o ano, tornando-se mais intensos de agosto a março e mais fracos de abril a junho, fato já descrito em trabalhos de ALLARD (1955), MOREIRA e RODRIGUES (1966) e MOREIRA (agosto de 1977). Este comportamento se deve basicamente ao domínio da circulação local pelo Anticiclone Subtropical Marítimo do Atlântico Sul que é afetado pela passagem na região de sistemas anticiclônico polares (MOREIRA, agosto de 1977) que provocam a rotação da direção e ventos de Sudoeste (TORRES JUNIOR, 1995).

As ondas de Nordeste originadas pelo sistema descrito acima são as mais freqüentes, as ondas de tempestades do quadrante S tem suas direções afetadas por processos de refração e difração devido à proteção que algumas ilhas e o Cabo Frio e o Cabo de Búzios fazem a costa. (BENTES, 1998).

O clima de ondas da região é reflexo dos ventos e do marulho. Apesar das praias sofrerem modificações diárias em seu perfil, tais modificações podem formar dois grupos: perfil de inverno e perfil de verão. O perfil de praia de inverno se dá durante os períodos de maiores tempestades, ou seja, intensificação de frentes frias logo de ondas também. Assim as ondas se tornam mais altas e com maior energia. A maior intensidade de ataque das ondas à praia, associada às marés meteorológicas, faz com que ocorra forte erosão na berma com subsequente deposição dos sedimentos em direção a maiores profundidades, aplainando o perfil em sua porção submersa (BENTES, 1998). O perfil de praia de verão ou de bom tempo se dá com a chegada do verão. Assim ondas de menor altura vão remobilizando o estoque sedimentar marinho até que este seja incorporado novamente a praia, retornando a um perfil mais íngreme (BENTES, 1998).

Uma das causas mais freqüentes da erosão ou progradação costeira é a alteração no volume de sedimentos transportados paralelamente à linha de costa. Este transporte, efetuado pela corrente longitudinal (*longshore current*), gerada entre a zona de arrebentação e a linha de praia, em decorrência da obliquidade de incidências das ondas, tem sua intensidade e sentido definidos pela altura e direção das ondas incidentes e pela orientação da linha de costa (CUNHA e GUERRA, 1993). As trocas sedimentares entre os compartimentos do perfil transversal de uma de praia (supra, inter e infra-maré) são acompanhadas por trocas entre a praia e a antepraia, principalmente pela ação de ondas, mas algumas vezes também por ventos (BENTES, 1998).

Na Praia Rasa os processos hidrodinâmicos que ocorrem na praia são responsáveis pela morfologia e pela distribuição de sedimentos. Estes ajustes que a praia sofre devido as forças oceânicas até seu equilíbrio se devem ao padrão de aproximação das ondas em águas mais rasas.

A resposta destes processos hidrodinâmicos proporciona o transporte líquido de sedimentos nas direções transversais e longitudinais à costa e são responsáveis pela modelagem da morfologia praial. Este processo conhecido como dinâmica sedimentar provoca reações na embocadura do canal artificial da Marina Porto Búzios pois a mesma interfere no livre transporte sedimentar longitudinal da Praia Rasa. Dentre as reações adversas da embocadura está o assoreamento do canal causado pela falta de guias correntes em perfeitas condições físicas.

Alem disso a interrupção do transporte longitudinal dos sedimentos costeiros pode provocar o assoreamento ou a erosão da praia imediatamente encostada nas alças dos guias correntes. Vale alertar que estes processos de erosão e assoreamento de cada lado das alças dos guias correntes depende da direção da corrente litorânea que varia em função da sazonalidade da direção de ataque das ondas ao longo da praia.

Percebe-se que a escolha para a embocadura do canal artificial foi a mais adequada possível, pois encontra-se numa área de melhor sombreamento quanto ao ataque das ondas de alto mar. A ilha Rasa e as Lajes Seca de Fora, do Meio, e de Terra formam uma verdadeira muralha de proteção contra o ataque de ondas de nordeste. Por outro lado a Ponta do Pai Vitório e o Rochedo do Caboclo protegem a embocadura artificial dos ataques de ondulações de noroeste e norte.

As correntes ortogonais, que se formam próximas ao fundo, geram fluxos que fluem tanto em direção ao mar (pela calha das ondas), quanto em direção a costa (por sob a crista das ondas), ocorrendo, portanto, num plano horizontal bidimensional. As correntes longitudinais são geradas dentro da zona de surfe e também operam num plano horizontal bidimensional. Os processos relacionados à dinâmica sedimentar ocorrem no momento em que as correntes tornam-se competentes o suficiente para transportar sedimentos, tanto por rolamento e deslizamento quanto por suspensão, sendo todos fortemente afetados pelos efeitos do gradiente do fundo. Juntas, estas correntes geram erosões e acreções locais que vão gerar a configuração tridimensional da forma da praia (BENTES, 1998).

— Perfil de Maré

A região de Arraial do Cabo apresenta maré astronômica assimétrica semidiurna com desigualdade como mostra a **Figura 1.17.**, onde seus picos de altura não atingem mesmo valor.



FIGURA 1.17. – Perfil de variação de maré semidiurna no Porto do Forno.

Os registros do Porto do Forno remontam os últimos 18 anos e indicam que o nível do mar permaneceu estável neste período, registrando apenas uma variação anormal no período do acontecimento do tsunami que atingiu a Ásia em 2007.

Tem uma amplitude média entre 60 e 66cm. Na **Figura 1.18.** estão representadas as máximas e mínimas alturas de maré de sizídia e de quadratura.

1.2. ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (AID)

1.2.1. Aspectos Climáticos

Na primeira inspeção de campo, realizada pela Equipe Técnica da SERVEC Ecologia, foi possível constatar a existência de áreas brejosas. Contudo, o equilíbrio hídrico é bastante variável devido às condições pedológicas e climáticas, que proporcionam taxas de infiltração e de evapotranspiração superiores às taxas de precipitação. Desta forma, em épocas de estiagem (julho à outubro) muitas destas áreas de acumulação hídrica podem vir a secar, o que poderá ser constatado através de monitoramento. Tal fato tende a piorar, devido ao irreversível processo de desmatamento de morros próximos, à crescente ocupação da região e ao clima, de ventos intensos.

A região é de clima seco, de baixa precipitação, e com predominância de dias ensolarados e de temperatura amena devido à proximidade do mar. Desta forma, este padrão climático favorece ao turismo e ao lazer náutico. O clima de ventos é bastante intenso o que proporciona poucas chuvas ao longo do ano.

Este padrão de clima árido quente (Bsh), segundo a classificação de Köppen, é possível devido aos seguintes fatores:

- Projeção da península de Búzios em direção ao mar,
- Relevo bastante plano,
- Região distante em relação a Serra do Mar,
- Sistema de ventos intensos o que dificulta as precipitações,
- Influência das águas marinhas frias devido ao fenômeno da ressurgência em Cabo Frio.

A alta incidência de ventos torna a região bastante propícia aos esportes náuticos, tendo acolhido inúmeros campeonatos internacionais de vela.

Em condições normais, a massa de ar que atua nas Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento é caracterizada por 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 (NIMER, 1989).

As Áreas de Influência Indireta e Direta do empreendimento encontram-se sob um micro clima semi-árido caracterizado pelas poucas chuvas durante todo o ano, quente e com reduzido intervalo de flutuações térmicas.

1.2.2. Geologia

No que se refere à área de influência direta a região tem uma geologia iniciada há mais de 2 bilhões de anos atrás; passando pela formação de uma grande cordilheira no início do Paleozóico; pela abertura do Atlântico Sul marcada na região pelos inúmeros diques de diabásio cortando as rochas mais antigas; e por uma sedimentação controlada pelas variações do nível do mar durante o Quaternário (SMACF, 2002).

1.2.3. Aspectos Pedológicos

O **Mapa de Solos na AID, Anexo nº 11**, abrangendo todo o Município de Armação dos Búzios e produzido originalmente na escala 1:25.000, apresentado anteriormente, foi preparado especialmente para a área em estudo.

É o resultado de um trabalho de campo com coleta de amostras de perfis, a trado, trabalhos em laboratório e trabalhos no escritório.

Método de Trabalho

Os solos da Área de Influência Direta do Empreendimento foram identificados no campo, através de exames em cortes e, principalmente, através de sondagens, utilizando-se um trado **Foto 1.1.** com dois metros de alcance, suficiente para identificar uma seção de controle para classificação de solos.

Cada local foi selecionado após identificação de padrões fotográficos por fotointerpretação utilizando-se imagem IKONOS na escala 1:10.000.

A identificação dos solos foi realizada segundo parâmetros definidos pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (CNPS/EMBRAPA, 2006), especialmente os seguintes:

- *Cor* – obtida pela comparação das amostras com a Munsell Soil Color Charts, adotado no Brasil e nos principais países do mundo.
- *Textura de campo* – inferida pela sensação ao tato.
- Consistências a seco, úmido e molhado em torrões de solos.
- Sequência de camadas e/ou horizontes, espessura e profundidade.
- Presença de camadas impeditivas.
- Espessura do solum (soma de horizontes A + B).

Pelas sondagens foi possível identificar, também, a profundidade do lençol freático.

Em cada local de sondagem, quando houve variação na classe de solos, foram coletadas amostras acondicionadas em sacos plásticos para análises físicas e químicas em laboratório (**Foto 1.2.**). Procedeu-se também a correlações de cada classe de solos com a sua posição na paisagem, relevo, vegetação, material originário e atividades antrópicas que, porventura, tenham modificado a seqüência normal de camadas e horizontes que compõem o perfil pedológico.

As determinações analíticas de laboratório foram efetuadas conforme a metodologia adotada no Brasil pela EMBRAPA compreendendo: granulometria – teores de areia grossa, areia fina, silte e argila, complexo sortivo, microelementos, saturações com sódio, cálcio e magnésio, teor de enxofre, pH em água, condutividade elétrica do extrato de saturação, capacidade de troca de cátions efetiva e a pH 7, saturação de bases, soma de bases e demais parâmetros importantes para melhor caracterização das classes de solos presentes.

Os resultados das análises são apresentados no **Anexo nº 13**, em tabelas específicas para cada perfil, horizonte ou camada amostrada. No escritório foram desenvolvidas atividades de classificação de solos, elaboração de tabelas e elaboração do mapa e relatório final.



Foto 1.1. – Aspecto de furo de sondagem atingindo 1,80m de profundidade.
Coordenadas UTM 195124/7478299.



**Foto 1.2. – Amostras em sacos plásticos para serem enviadas a laboratório para análises.
Coleta no local da sondagem mostrada na foto anterior.**

Nota: Os critérios usados para classificação dos solos constam do sub-item – “Critérios, definições e conceitos para o estabelecimento das classes de solos e fases empregadas”, do item 1.1.4. Pedologia, na descrição do meio físico da Área de Influência Indireta.

Solos que Ocorrem na Área

As características morfológicas dos solos estudadas no campo e as determinações físicas e químicas de laboratório permitiram classificá-los segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos e normas do Centro Nacional de Pesquisa de Solos/EMBRAPA em oito unidades taxonômicas principais, até o 4º nível categórico (subgrupo).

Os solos dominantes foram individualizados em onze classes a seguir descritas.

1) ARGISSOLO AMARELO Tb Distrófico típico

Esta classe compreende solos constituídos por material mineral, virtualmente destituídos de minerais primários ou secundários menos resistentes ao intemperismo, com horizonte B latossólico, de cores amareladas e brunadas com matizes entre 7,5YR e 10YR. São solos com baixos teores de Fe_2O_3 , distróficos, com baixa saturação de bases, textura argilosa, com horizonte A moderado e ocorrem em relevo ondulado com declives superiores a 8%. Na área, predominam em colinas em frente ao aeroporto de Búzios, são cascalhentos a muito cascalhentos e, eventualmente, têm presença de matacões em superfície, caracterizando uma fase pedregosa. Em áreas desses solos foi retirada a camada superficial como material de empréstimo, principalmente, para construção do leito onde foi construída a pista do aeroporto.



Foto 1.3. – Argissolo Amarelo A moderado, textura média/argilosa, cascalhento em superfície. Área frontal ao aeroporto. UTM 195339/7479141



Foto 1.4. – Exposição de Argissolo Vermelho-Amarelo relevo ondulado em corte de estrada na área do Clube de Golfe. Lote C, Quadra 9. UTM 196486/7478662.

2) ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO Tb Distrófico típico

A classe reúne solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural e argila de atividade baixa (Tb), com capacidade de troca catiônica correspondente à fração argila, menor do que 27 cmol_c/kg de argila. O horizonte A é do tipo moderado e o B textural caracteriza-se pelo acúmulo de argila translocada dos horizontes superficiais, com presença de filmes de argila envolvendo as unidades estruturais (cerosidade). O maior gradiente textural e a menor condutividade hidráulica do horizonte B nos Argissolos pode, durante uma chuva forte, determinar uma rápida saturação do horizonte superficial mais arenoso e a redução da infiltração da água na superfície do solo. Isto faz com que desenvolva enxurrada, com energia suficiente para arrastar partículas de solo ao longo da pendente mesmo suavemente ondulada. Assim pode ocorrer também a perda da coesão entre partículas do solo e o caminhamento lateral do fluxo de água acima do horizonte B menos permeável, contribuindo para o processo de erosão. Os Argissolos são, portanto, mais suscetíveis à erosão do que outras classes, notadamente quando se encontram em encostas com declives acentuados. Ocorrem em relevo suave ondulado e ondulado, na área do campo de golfe e no limite oeste da área.



Foto 1.5. – Material coluvial caracterizando uma descontinuidade litológica em área de Argissolos Vermelho-Amarelos asso-ciados a Argissolos Amarelos. Área frontal ao aeroporto, da qual foi retirado material de empréstimo. UTM 195434/7479461



Foto 1.6. – Local da coleta da Amostra Complementar nº 01 –Gleissolo Melânico, próximo à cabeceira sudoeste do aeroporto. UTM 195124/7478299.

3) GLEISSOLO MELÂNICO Ta Eutrófico – GMve

A classe compreende solos organominerais, hidromórficos, mal drenados, geralmente pouco profundos, formados pela deposição de sedimentos com mais de 5% de matéria orgânica no horizonte superior húmico, possuindo ainda, um horizonte subsuperficial gleizado – Cg – com 15cm ou mais, característico desses solos, podendo conter mosqueados. Ocorrem na maior parte da área de expansão em áreas planas, porém, não alagadas permanentemente, utilizadas para pastagem, como por exemplo, nas áreas próximas à cabeceira sudoeste da pista do aeroporto. (**Foto 1.6**)

O horizonte diagnóstico “glei” é saturado com água, por influência do lençol freático durante um período do ano e tem cores acinzentadas com mosqueados de cor amarela o ocre, característicos dos fenômenos de redução e oxidação. Durante a maior parte do ano esses solos permanecem saturados com água que contém grande quantidade de sais dissolvidos. Por isso são salinos e sódicos com presença de eflorescências salinas em superfície, resultado da ascensão de sais no solo por capilaridade. A água é evaporada por ação da temperatura e dos ventos e os sais nela dissolvidos cristalizam formando crostas juntamente com placas de argila e silte. As análises das amostras dos **Perfis 1.1., 1.2. e 1.5.** comprovam que a saturação com sódio trocável é maior em superfície do que no interior do perfil.



Foto 1.7. – Área da coleta da amostra nº 6, próximo à cabeceira nordeste da pista do aeroporto. UTM 197577/7479585.



Foto 1.8. – Área onde ocorre Gleissolo Háplico. Local da amostra nº 03, junto à pista do aeroporto, ocupado com capim kikuio. UTM 195284/7478508.

4) GLEISSOLO HÁPLICO Tb eutrófico - GXbe

Essa classe é formada por solos minerais, hidromórficos, mal drenados, pouco profundos, originados pela deposição recente de materiais finos, com menos de 5% de matéria orgânica no horizonte superficial. A exemplo dos Gleissolos Melânicos, ocorrem horizontes e/ou camadas gleizadas, subsuperficiais, com espessura de 15cm ou mais. O horizonte diagnóstico “glei” é saturado com água, por influência do lençol freático durante praticamente o ano todo, como os anteriores, apresentando evidências de processos de redução e oxidação. As argilas são de atividade baixa, contendo alta saturação com sódio trocável, praticamente de 6%, suficiente para serem classificados como solódicos.

5) GLEISSOLO TIOMÓRFICO Ta húmico – Gjh

Os Gleissolos tiomórficos são caracterizados pela presença de um horizonte glei, e pela ocorrência de um horizonte sulfúrico e/ou de materiais sulfídricos dentro de 100cm da profundidade do solo, formados pela oxidação de materiais minerais ou orgânicos ricos em sulfetos. Têm um horizonte superficial húmico, de cor preta, sobrejacente a camadas de coloração escura, com mosqueados amarelos. Esses mosqueados revelam a presença de jarosita, um sulfato de potássio e ferro – $\{K_2Fe_6(OH)_{12}(SO_4)_4\}$, formado “in situ”. O material sulfídrico se acumula no solo ou sedimento permanentemente saturado com água sanilizada. Os sulfatos são reduzidos biologicamente formando sulfetos. Expostos, os sulfetos oxidam-se formando ácido sulfúrico que pode produzir sulfatos de ferro ou de alumínio. O pH, em razão da acidez desses materiais é muito baixo, com valores em torno de 3,6 (Perfil n° 02) a 40 cm de profundidade. São sálcos em superfície e sódicos em todo o perfil, com saturação de sódio trocável muito alta, de 25,3 a 42,7, como se pode verificar pelas análises do **Perfil 1.2.** À superfície os teores de sais são maiores do que em profundidade, em razão da ascensão de águas salinas que evaporam, precipitando os sais e formando eflorescências salinas. Ver **Fotos 1.9. e 1.10.**

O horizonte sulfúrico é tóxico para a maioria das plantas cultiváveis e pode ter sido ou vir a ser trazido à superfície pelas escavações, dragagens ou outras operações de movimentos de terra. Na área a sudoeste da pista do aeroporto está presente a partir dos 36cm de profundidade, devido ao domínio de argilominerais com atividade alta (2:1), aparecem fendilhamentos superficiais na época seca, em razão dos movimentos de contração e expansão da massa do solo, devidos a variações sazonais de umidade.

Esses solos são os mais problemáticos sob o ponto de vista da engenharia. A presença de sulfetos torna o material altamente corrosivo, podendo atingir estruturas enterradas que contenham ferro. A presença de esmectitas ou “argilas moles” requer tecnologia específica de engenharia civil, em razão de movimentos internos de ondulação dos solos, com sérias consequências para fundações e construções.



Foto 1.9. – Furo de tradagem em Gleissolo Tiomórfico. As cores amarelas são indícios da presença de compostos de enxofre. O lençol freático está a 36cm de profundidade.UTM 159133/7478223.



Foto 1.10. – Eflorescências salinas à superfície de Gleissolo Tiomórfico (setas). Local de coleta das Amostras no ponto nº 02. UTM 159133/7478223.

6) NEOSSOLO QUARTZARÊNICO Órtico típico – RQo

Compreende solos minerais arenosos, essencialmente quartzosos, virtualmente destituídos de minerais primários pouco resistentes ao intemperismo, fortemente a excessivamente drenados, muito permeáveis, profundos ou muito profundos. São formados a partir de sedimentos arenosos e situam-se próximo à praia. Praticamente não contém argila na fração granulométrica, composta essencialmente de quartzo e fragmentos de conchas de origem marinha. Em razão de sua constituição arenosa e da fácil desagregação de seu material constituinte, apresentam moderada suscetibilidade à erosão mesmo em relevo plano.

7) ORGANOSSOLO HÁPLICO Sáprico - OXs

Os Organossolos são constituídos por material orgânico, de origem vegetal concentrado em horizonte superficial O, formado nos primeiros 100cm a partir da superfície. Estão presentes em ambientes hidromórficos, com lençol freático suspenso; são formados, portanto, em ambiente palustre. Em locais onde o teor de sódio trocável é muito alto, como na amostra nº7 com pH alcalino, superior a 7. Na área, ocupam superfícies deprimidas, alagáveis na maior parte do ano, colmatadas pelos restos vegetais decompostos que formam horizontes e/ou camadas de cor preta, com textura franca. Dentro dos primeiros 100cm superficiais ocorre material orgânico em vários estágios de decomposição, predominando os mais decompostos, denominados sápricos. Em virtude da presença de turfas e de lençol freático subsuperficial, nota-se que o solo se movimenta com impactos mecânicos simples, até mesmo pelas passadas humanas e por isso, as turfeiras são denominadas “tremedais” pelas populações do interior. São salinos e sódicos, evidenciando grande acúmulo de sais de sódio, cálcio e magnésio de origem marinha.

8) ORGANOSSOLO TIOMÓRFICO Hêmico – OXy

Esta classe de solos ocorre em associação com Gleissolos Tiomórficos e com outros Organossolos. A morfologia é semelhante à dos organossolos háplicos – acumulação de restos vegetais parcialmente decompostos em superfície e com material siltoso, arenoso e argiloso misturado com matéria orgânica em subsuperfície. Solos tiomórficos contêm compostos de enxofre, em virtude da decomposição de restos vegetais em condições anaeróbias. Têm as mesmas restrições dos demais solos tiomórficos a obras de engenharia.



Foto 1.11. – Panorâmica da área onde ocorrem Gleissolos Tiomórficos, local das fotos 1.7 e 1.8. O círculo mostra uma pequena clareira na qual a vegetação de juncos não cresce, devido ao alto teor de sais ali precipitados.



Foto 1.12. - Área encharcada, com presença de Organossolos Háplicos e Tiomórficos, na área de expansão próxima à praia. UTM197267/7479231.

9) PLANOSSOLOS

Os Planossolos compreendem solos minerais que apresentam horizonte B plânico, com densidade aparente elevada, mudança textural abrupta entre horizontes A e Bt e argila de atividade alta. O horizonte superior normalmente é espesso, com estrutura fraca a moderada, textura arenosa ou média. A sequência normal de horizontes é: A, E (eluvial) Bt, C. O B plânico é de textura média e argilosa, estrutura moderada a forte, prismática e em blocos angulares. São eutróficos e solódicos, isto é, com percentagem de saturação em sódio (PPS) entre 6 e 15% imediatamente abaixo do horizonte A ou, logo abaixo do horizonte E.

Os planossolos que ocorrem na área são:

Planossolo Hidromórfico – são os solos formados em condições de hidromorfismo, com lençol freático elevado, normalmente ao nível do início do horizonte B plânico. Constituem a unidade de mapeamento SGE. Ocupam as áreas mais baixas do relevo suave ondulado.

Planossolo Háplico – são os planossolos com lençol freático mais profundo, que exibem um perfil modal de horizonte A, E e Bt. Constituem a unidade de mapeamento SXe e ocupam as partes mais elevadas do relevo suave ondulado.



Foto 1.13. – Área de Planossolos. Nas partes mais elevadas ao fundo, ocorrem Planossolos Háplicos UTM 195.230/747592.



Foto 1.14. – Nas partes mais rebaixadas e planas, o lençol freático está próximo da superfície. Presença de Planossolos Hidromórficos. Detalhe da foto anterior.

10) PLINTOSSOLOS ARGILÚVICO Distrófico - FTd

Classe de solos constituídos por material mineral com horizonte B textural e presença de um horizonte plântico dentro dos primeiros 200cm quando imediatamente abaixo de horizonte A ou E.

Esse horizonte plântico após sucessivos ciclos de umedecimento e secagem, pode desidratar irreversivelmente, transformando-se em horizonte concrecionário constituído por concreções pisolíticas ou em horizonte litoplântico, conhecido como canga laterítica. O material desses solos, em virtude de sua estabilidade, foi intensamente utilizado na área como aterro em áreas vizinhas aos canais e leito de estradas vicinais. Essa classe compreende solos não hidromórficos, bem desenvolvidos, com horizonte plântico compacto, de coloração variegada predominando matriz cinza e mosqueados amarelos e vermelhos, com um aspecto multicolorido. Quando seco o material de solo é muito duro e extremamente duro e firme quando úmido. São solos distróficos, com argila de atividade baixa, textura arenosa/média. Apresentam perceptível diferenciação granulométrica entre horizontes superficiais e subsuperficiais com o horizonte plântico situado sob um horizonte A arenoso, profundo de cor clara, com mais de 1 metro de espessura e, por essa razão, denominados espessarênicos.

11) PLINTOSSOLO HÁPLICO Distrófico - FXd

Compreende solos com horizonte plântico, sem gradiente textural para classificá-los como argilúvicos, com os quais ocorrem associados. A plintita não é consolidada em concreções ou canga laterítica. Algumas concreções estão presentes na massa do solo. O horizonte plântico tem mosqueados de cores vermelhas sobre matriz de cor amarela, evidenciando segregação de ferro.



Foto 1.15. - Local da coleta da Amostra nº 04, de Plintossolo Argilúvico. UTM 196988/7479035.

Aspectos de Corrosividade dos Solos

Os solos das áreas baixas, em sua grande maioria são salinizados, com altos teores de sódio trocável, o que pode causar algumas limitações a obras de engenharia. A concentração de sais nos solos salinos facilita os processos de corrosão de estruturas metálicas enterradas. Além disso, a má aeração que acontece em solos gleicos (com camada argilosa subsuperficial) e com caráter sálico são fatores adicionais para aceleração do processo de corrosão.

Os dados sobre a corrosividade dos solos são apresentados em resistividade (Ohm), representada pelo inverso da condutividade elétrica dos solos. Quanto menor a resistividade, maior a condutividade elétrica e mais corrosivo será o solo. A conversão é necessária para determinação da resistividade.

O **Quadro 1.2.**, a seguir, mostra essa relação.

Quadro 1.2. – Classes de Resistividade, Condutividade Elétrica e Corrosão

Resistividade (Ohm cm-1)	Condutividade elétrica (dS m-1)	Corrosividade
0 a 500	> 2,0	Muito corrosivo
500 a 1.000	1,0 a 2,0	Moderadamente corrosivo
1.000 a 5.000	0,2 a 1,0	Corrosivo
5.000 a 10.000	0,1 a 0,2	Ligeiramente corrosivo
Maior que 10.000	< 0,1	Não corrosivo

Fonte: Kendrew (1978).

Pelo quadro acima verifica-se que os solos solódicos e, principalmente os sálcos e salinos formam um ambiente muito corrosivo pela presença de sais e eletrólitos no solo. Esses solos predominam em todas as áreas de baixadas alagadiças da área da Marina Porto Búzios.

O quadro mostrado a seguir indica as classes de corrosividade em cada solo coletado, por amostra e profundidade no perfil, com classificação segundo KENDREW (1978).

Quadro 1.3. – Classes de Corrosividade

UNIDADE DE SOLOS			CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA PASTA SATURADA (dS/m)	CLASSIFICAÇÃO DA CORROSIVIDADE
AMOSTRA	HORIZONTE	PROFUNDIDADE		
01	A1	0-20 cm	6,16	Muito Corrosivo
01	C2	25-40cm	1,97	Moderadamente corrosivo
01	C4	70-90cm	1,29	Moderadamente corrosivo
01	C5	>90 cm	0,97	Corrosivo
02	A	0 - 10 cm	8,17	Muito corrosivo
02	B	36–50 cm	2,40	Muito corrosivo
03	C2	50–70 cm	0,17	Ligeiramente corrosivo
04	Bpl	150-160 cm	0,13	Ligeiramente corrosivo
05	A	0 – 17cm	2,07	Muito corrosivo
05	Cg	17–40 cm	0,94	Corrosivo
06	Cg	15–40 cm	6,32	Muito corrosivo
07	A	0 – 20 cm	5,99	Muito corrosivo

Pela análise do quadro acima, pode-se concluir que em sete pontos coletados em diversas localizações representativas da área, cinco têm alta corrosividade devido a altos teores de sais dissolvidos na solução do solo.

1.2.4. Oceanografia Costeira

O empreendimento Marina Porto Búzios, por estar localizado na Praia Rasa no Município de Armação dos Búzios, recebe uma forte influência marinha.

O relevo da planície costeira, onde se encontra assentado, favorece, ainda mais, a forte ação das forças oceânicas, proporcionando um cenário eminentemente voltado para o mar.

Apesar do relevo continental não proporcionar grandes obstáculos frente à ação de agentes oceânicos, existem formações insulares postadas em frente ao empreendimento, como a Ilha Rasa, o Rochedo do Caboclo e a Laje do Caboclo Alagado.

Estas formações proporcionam uma relativa proteção da praia frente às ondas e entradas de frentes frias. Tal fato, também proporciona certa proteção ao canal artificial construído para que os barcos da Marina Porto Búzios tenham acesso ao mar.

A área do empreendimento encontra-se sobre uma ampla planície costeira inserida na unidade *Planícies Costeiras do Sudeste do Rio de Janeiro*, no domínio dos Depósitos Sedimentares.

Tendo em vista a embocadura constituída para promover a acessibilidade náutica das embarcações atracadas na rede de canais artificiais, que mais funcionam como uma lagoa interna, cabe descrever a questão da estabilidade dessa embocadura.

Observa-se que a estrutura dos guias correntes construída para promover a estabilidade da abertura da embocadura encontra-se seriamente avariada em função do ataque das ondas ao longo dos últimos dez anos. Desta forma o canal de acesso fica severamente assoreado dificultando a navegação, obrigando à dragagem de desassoreamento como feita pela SERLA recentemente para evitar que somente em condições extremamente favoráveis de maré cheia seja possível ter acesso ao mar. Não obstante, ações de recuperação dos guias correntes estão programadas e devem ser promovidas.

A estrutura dos guias correntes também funciona como um interceptador do transporte longitudinal de sedimentos na Praia Rasa. Sazonalmente ocorre a mudança da direção de transporte dos sedimentos que ora tem direção predominante para a Ponta do Pai Vitório e ora tem transporte preferencial para a enseada de Manguinhos. A avaliação do volume líquido de transporte de sedimentos e sua direção deverá ser realizada para promover o correto dimensionamento dos guias correntes.

De maneira geral a praia em parte ao empreendimento encontra-se protegida do ataque mais severo das ondas de alto mar devido a proteção natural (sombreamento) que o Rochedo do Cabloco, a Ilha Rasa, e as Lajes Seca de Fora, do Meio e de Terra promovem contra as ondas que se aproximam de Norte e Nordeste.

1.2.5. Avaliação Hídrica da Marina Atual

Durante a inspeção de campo foi realizado um levantamento da qualidade da água que adentra pelos canais artificiais existentes e que servem à marina atual. Tal levantamento levou em consideração os parâmetros físico-químicos de salinidade (%) e de temperatura (°C) da água superficial presentes nos canais. Com este estudo foi possível averiguar o grau de penetração da água marinha, suas condições de salubridade, além da sua capacidade de troca.

Os pontos de coleta são mostrados no **Mapa de Pontos de Coleta de Água, Anexo nº 12**, apresentado adiante, e os resultados obtidos estão organizados no **Quadro 1.4.**, a seguir.

Quadro 1.4. – Qualidade d'Água dos Canais – Marina Porto Búzios

Ponto	Horário	Temperatura (°C)	(MS) Condutividade	% Salinidade
1	14:10h	24	49.54	32,4
1.1	14:25h	24.4	50.2	32,9
1.2	14:35h	24.3	49.77	32,5
2	15:00h	24.6	43.45	27,3
2.1	15:05h	25.4	47.25	30,8
2.2	15:02h	24.8	48.46	31,7
3	15:10h	24.7	48.1	31,5
3.1	15:08h	24.9	48.29	31,5
4	15:20h	26.4	41.9	28,8
1.3	15:30h	25.1	48.4	31,5
5	15:25h	25.9	43.92	28,5

Essas informações foram completadas de modo a formar o estudo de simulação hidrodinâmica e de qualidade das águas apresentado neste estudo no contexto das alternativas de projeto.