

ESPIRITO SANTO

GOVERNO DO ESTADO

SECRETARIA DOS TRANSPORTES E OBRAS PÚBLICAS

CONCORRÊNCIA PÚBLICA

CONCESSÃO

EDITAL N.º 01/98

CONCESSÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

RODOVIA DO SOL

ANEXO III

PROGRAMA DE EXPLORAÇÃO DE RODOVIAS/ PER

VOLUME V

ANTEPROJETO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

RODOVIA DO SOL



CONCESSÃO DE OBRAS PÚBLICAS
CONSELHO DE REFORMA DO ESTADO

VOLUME V

SUMÁRIO

1. Anteprojeto de Diagnóstico Ambiental

1.1. Contorno de Guarapari

1.1.1. Identificação dos Elementos Constituintes do Ambiente Segundo os Meios Físico, Biótico e Sócio-Econômico

1.1.2. Impactos Ambientais Significativos Potenciais

1.1.3. Anteprojeto de Diagnóstico Ambiental do Contorno de Guarapari

1.2. Duplicação da Rodovia do Sol

1.2.1. Introdução

1.2.2. Localização da Região

1.2.3. Aspectos Fisiográficos do Município de Guarapari

1.2.4. Aspectos Demográficos do Município de Guarapari

1.2.5. Aspectos da Ocupação Econômica e Urbana do Município de Guarapari

1.2.6. Município de Vila Velha

1.2.7. Áreas de Preservação nos Municípios

**1. ANTEPROJETO DE DIAGNÓSTICO
AMBIENTAL**

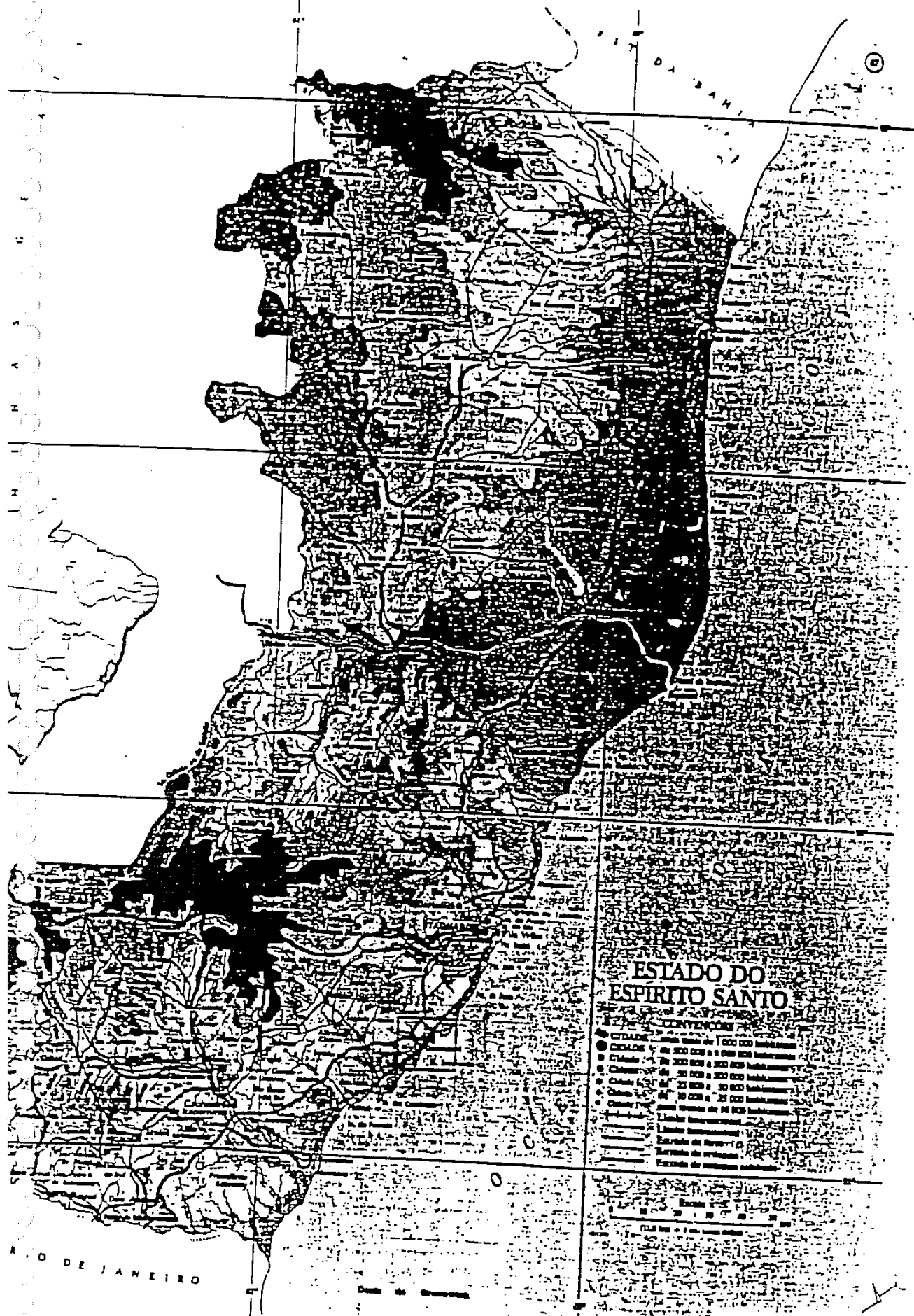


1.1. CONTORNO DE GUARAPARI

**1.1.1. IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS
CONSTITUINTES DO AMBIENTE SEGUNDO
OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO
E SÓCIO-ECONÔMICO**

ÍNDICE

IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DO AMBIENTE SEGUNDO OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIO-ECONÔMICO.....	1
1. MEIO FÍSICO	3
1.1 Geologia - Litologia e Estruturas	4
1.2 Geomorfologia.....	12
1.3 Solos	16
1.4 Recursos Minerais	17
1.5 Bibliografia Básica Existente.....	20
2. MEIO BIÓTICO	23
2.1 Restingas e lagoas	25
2.2 Os Manguezais	26
2.3 Impactos Ambientais Observados.....	32
2.4 Considerações de interesse à engenharia	34
2.5 Bibliografia de Interesse	35
3. MEIO SÓCIO-ECONÔMICO	38
3.1 Preliminares	38
3.2 Demografia.....	40
3.3 Atividades Econômicas	42
3.4 Recursos Turísticos	44
3.5 Uso e Ocupação do Solo	45
3.6 Infra-Estrutura	52
3.7 Planos, Programas e Projetos Co-Localizados.....	56
3.8 Unidades de Conservação ou Áreas Protegidas no Município de Guarapari	62
3.9 Bibliografia	62



IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS CONSTITUINTES DO AMBIENTE SEGUNDO OS MEIOS FÍSICO, BIÓTICO E SÓCIO-ECONÔMICO.

Considerações gerais do ambiente da região de estudo:

A região de estudo situada integralmente no Município de Guarapari, engloba domínios geológicos constituídos de conjuntos gnaissicos pré-cambrianos em parte recobertos por formações sedimentares cenozóicas.

A paisagem dominante é identificada pela planície e tabuleiros costeiros e colinas interioranas. A planície costeira, face suas características, apresenta a ocorrência de importantes ecossistemas como manguezais, restingas, lagoas, dunas e praias.

Essa região é drenada por uma rede relativamente densa, estando submetida a um clima tipo tropical úmido, com duas estações diferenciadas: úmida ou chuvosa de Outubro a Março com índices de até 1.750 mm e outra mais seca nos meses restantes. A pluviometria média anual gira em torno dos 1.250 mm, e a temperatura média anual é de 24°C.

O vento predominante é nordeste, com variações acentuadas para a direção sul e as frentes frias, vinda do sul, provocam fenômenos meteorológicos em toda região.

O uso do solo dominante é a agricultura e a pecuária e as atividades predominantes são o turismo, a expansão e especulação imobiliária, a pesca, a extração de areia e argilas e o artesanato.

Documentação cartográfica básica:

A área de estudo localizada no litoral sul do Espírito Santo, no perímetro compreendido entre as localidades de Setiba e Meaipe à Leste e as serras das Araras e dos Portos à Oeste, é pouco contemplada com respeito a informações

Cartas requisitadas numa avaliação ambiental. inclusive é carente de cobertura topográfica apropriada. Já que os mapas com maior detalhamento existentes são as cartas topográficas do IBGE em escala de semi-detalhe 1:50.000, denominadas Folha Guarapari, SG-24-V-B-IV-1 e Folha Alfredo Chaves, SF-24-V-A-VI-2, já esgotada.

Não há recobrimento aerofotogramétrico recente, sendo a principal fonte de informação ambiental de síntese, os dados obtidos pelo projeto RADAMBRASIL, Levantamento de Recursos Naturais, em 1983 e ao nível regional.

Há também conflito nas informações regionais de diferentes fontes, quando confrontadas, particularmente no que se refere ao meio físico, onde mapas geológicos regionais elaborados por diferentes equipes em tempos relativamente próximos, não se ajustam em terminologias e domínios, gerando confusões e dificuldades de entendimentos. Além disso, a região de interesse do empreendimento situa-se nos limites de folhas topográficas do IBGE e também de mapas geológicos, como por exemplo, o da folha Piúma, em escala regional 1:100.000, elaborado pela Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, em 1993, (o mais recente elaborado na região), que abrange somente parte da área do empreendimento, isto é, aquela inserida na folha topográfica Alfredo Chaves.

Não há, portanto, cartas geológicas ao nível de semi-detalhe (1:50.000) e de detalhe ($\geq 1:25.000$) na região, que são de grande importância numa avaliação ambiental, mormente tratando-se de um projeto rodoviário, onde o conhecimento geológico / geotécnico ao longo dos traçados são imprescindíveis. Tal situação é a mesma com relação aos dados geomorfológicos, pedológicos, hidrológicos, vegetação e uso do solo.

Nesta circunstância, a geração de dados pertinentes ao meio ambiente será requisitada durante a elaboração do EIA / RIMA.

Não obstante, a breve visita ao campo pela equipe da GGG, durante a realização do presente serviço, propiciou, de modo expedito, a produção de alguns dados geológicos, geomorfológicos, fito-ecológicos e sócio-econômicos que serviram de orientação para a investigação programada. A figura 01, apresenta a área de interesse ao empreendimento, assinalando os pontos de observação de campo da equipe técnica da GGG.

Toda a documentação avaliada é referenciada no desenvolvimento do conhecimento e inteiração da problemática existente, na medida em que são abordados os diferentes elementos constituintes do ambiente na área do empreendimento, cujos principais aspectos serão analisados a seguir.

1. MEIO FÍSICO

São aqui apresentados os principais aspectos geológicos, geomorfológicos, pedológicos e hidrológicos da área de interesse em consonância com os dados bibliográficos analisados e aqueles produzidos pela GGG durante a elaboração do presente serviço, tanto no campo como no gabinete.

Este conjunto de informações, apuradas e trabalhadas dentro de uma sistemática organizacional requisitada numa abordagem técnico-científica, identificam um cenário do meio em questão necessário aos objetivos do presente trabalho.

Com tal preocupação, procurou-se identificar os principais aspectos do meio físico da área de interesse em escala de observação de semi-detalhe (1:50.000), e em consonância com os dados bibliográficos analisados previamente.

Para atingir tais propósitos, percorreram-se estradas, caminhos e trilhas, descreveram-se afloramentos rochosos, examinaram-se perfis de alteração, observaram-se as formas e condicionantes do relevo, analisaram-se os aspectos hidrológicos e discutiram-se questões de transcendência para a identificação

preliminar de possíveis compartimentos críticos, com relação aos Impactos Ambientais Significativos Potenciais, no perímetro compreendido entre as localidades de Setiba e Meaipe na orla marítima, e as serras das Araras e dos Portos à oeste.

As principais estradas percorridas foram a ES-060, no trecho entre Setiba e Meaipe, a ES-480 que liga Guarapari a BR-101 e partes da BR-101. Todas as estradas vicinais existentes na área de interesse também foram percorridas. Caminhamentos foram realizados em trechos dos principais rios do perímetro: Córrego Lameirão, Rio Aldeia Velha, Rio Jabuti, Rio Una e Rio Perocão e também no interior da Baía de Guarapari.

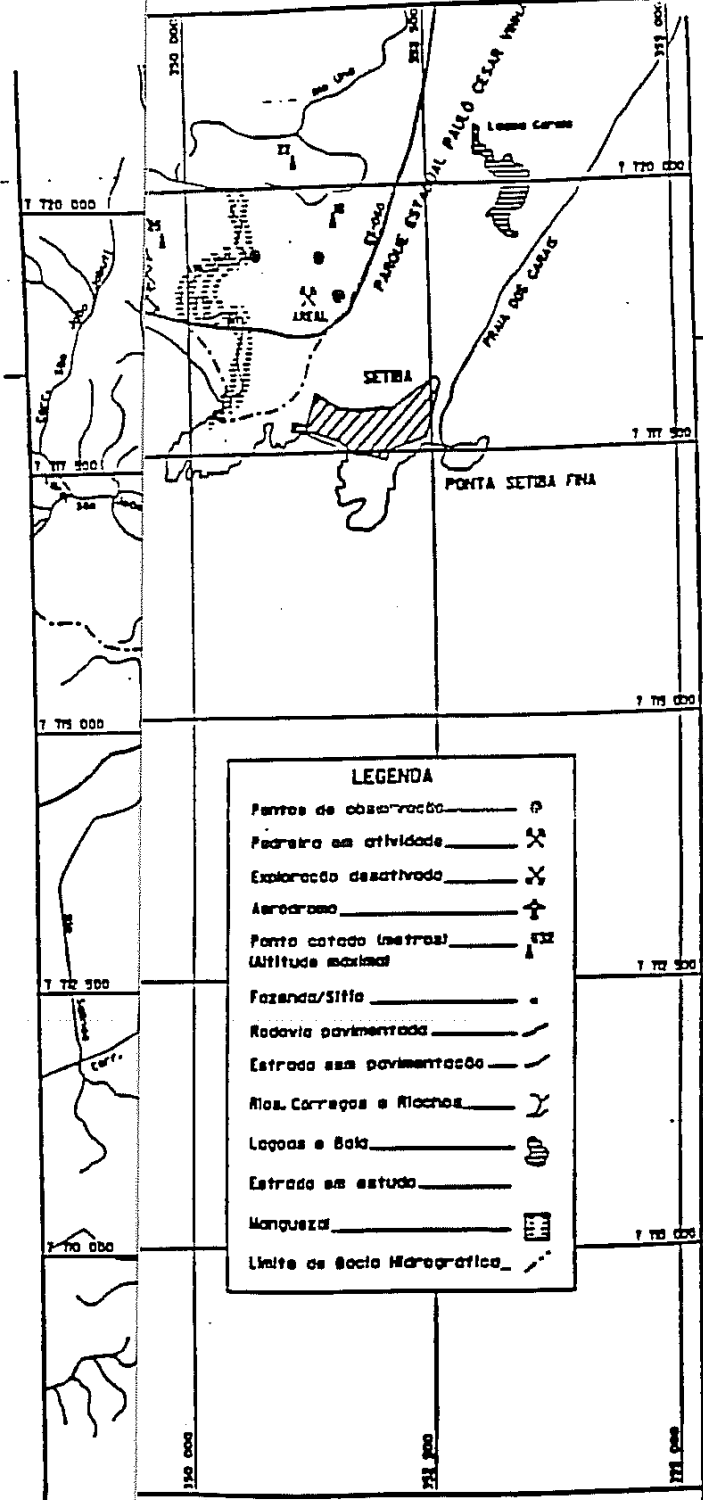
Dados concernentes às verificações de campo, pela GGG, encontram-se assinalados no relatório pertinente, já nos acervos da CODESPE.

1.1 Geologia - Litologia e Estruturas

A base de informação geológica está consubstanciada nos poucos trabalhos de mapeamento geológico existentes, todos ao nível regional, isto é, escalas inferiores a 1:100.000, e quase sempre apresentados na escala 1:250.000. São eles:

O de Liandrat, que em 1972 apresenta o mapa geológico da folha de Vitória ao nível regional, assinalando domínios de rochas gnaissicas agrupadas em uma unidade denominada Paraíba do Sul.

Posteriormente, são realizados mapeamentos geológicos sistemáticos, recobrando vasta área, onde a região de Guarapari está inserida. Esses levantamentos básicos, procuram identificar os traços mais significativos da geologia das áreas mapeadas, passíveis de serem representados em escala



LEGENDA

Pontos de observação	⊙
Pedreiro em atividade	⊗
Exploração desativada	⊗
Aeródromo	✈
Ponto cotado (metros)	▲
Altitude máxima	▲
Fazenda/Sítio	•
Rodovia pavimentada	—
Estrada sem pavimentação	- - -
Rios, Corregos e Riachos	~
Lagoas e Bacia	⊖
Estrada em estudo	—
Manguezal	▨
Limite de Bacia Hidrográfica	- - -

**ANTEPROJETO DE DIAGNÓSTICO AMBIENTAL
DO CONTORNO DE GUARAPARI**

AÇÃO DOS PRINCIPAIS PONTOS DE OBSERVAÇÃO

170 000	170 000	170 000
170 000	170 000	170 000
170 000	170 000	170 000

~~regional. São trabalhos inseridos em programas de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil e com indicativos de potencialidade mineral.~~

Nessa linha de trabalhos, é apresentada em 1976 pelo DNPM / CPRM o Relatório Final do Projeto Espírito Santo com o respectivo mapa geológico em escala 1:250.000. Esse projeto, coordenado pelo Geol. Jodauro Nery da Silva e supervisionado pelo Geol. Pedro Gervásio Ferrari, contou com uma equipe de seis geólogos mapeadores além de consultores especializados. Iniciado em 1972, teve como principais objetivos o fornecimento de subsídios ao planejamento regional, através do desenvolvimento de estudos geológicos e geo-econômicos da região, como também das bases seguras para um dimensionamento bem orientado de sua economia, definindo, inclusive, as áreas prioritárias para um posterior estudo de detalhe.

Segundo esse mapeamento, as litologias existentes na área da presente avaliação, correspondem, em grande parte, àquelas relacionadas com a Associação Paraíba do Sul que abarca biotita gnaisses aluminosos, granatíferos, localmente migmatizados e um conjunto de rochas ortometamórficas pertencentes ao denominado Complexo Charnockítico com predominância de charnockitos maciços, com foliação gnaissica e cataclástica, grosseiros, com padrão porfiroblástico orientado ou não. Tal litologia, segue uma faixa paralelizada à costa, de Barra do Itapemirim ao norte de Guarapari, passando por Piúma, Anchieta, e alargando-se para o norte até depois da entrada para o Perocão, onde desaparece sob os sedimentos Barreiras.

Subordinadamente, ainda no embasamento pré-cambriano, é assinalada a presença de rochas ígneas intrusivas em forma de pequenos corpos e diques de composição granítica, granodiorítica e diorítica, como os observados nas imediações de Guarapari, inclusive na pedreira Rovabreu onde cortam os gnaisses (constatação da equipe da GGG).

Recobrimo tais litologias, na orla marítima e proximidades, é apresentado no mapa regional, domínios da formação Barreiras, onde constata-se sua presença na região de Meaípe, ao sul de Guarapari, formando falésias na linha de costa e também na região de Setiba onde está parcialmente coberto por sedimentos praias mais recentes. Segundo aqueles autores, os sedimentos Barreiras geram colinas tabulares, muito baixas, sendo que nas proximidades de Guarapari chegam a atingir de sete a oito metros de espessura, podendo formar colinas com cerca de 50 metros de altitude. São sedimentos argilosos, arenosos e argiloarenosos, mal selecionados, apresentando às vezes estratificação cruzada e crosta de laterização. Estes sedimentos, tidos pelos autores citados como terciários, são horizontalizados e podem estar recobertos por sedimentos mais novos do holoceno, nas áreas mais baixas.

A seguir, em 1983, é apresentado o Levantamento de Recursos Naturais, Folhas SF. 23/24 Rio de Janeiro / Vitória, do Projeto RADAMBRASIL, com mapas regionais à escala 1:1.000.000 referentes a Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e uso Potencial da Terra.

Nesse trabalho, constata-se que na área do presente estudo, litologias pré-cambrianas do agora denominado "Complexo Paraíba do Sul", são representadas basicamente por gnaisses bandados, tonalíticos, charnockíticos e enderbíticos, com variações kinzigíticas (Sill-gr-gnaisses e Sill-gr-gnaisses granitóides). Mais à oeste, ocorrem litologias da Suite Intrusiva Espírito Santo, composta predominantemente por granitos sintectônicos, e no setor sudoeste da área, particularmente nas colinas e morrarias no perímetro Faz. Meaípe, Baiuano, Aldeia Velha. Domínios de rochas exclusivamente charnockíticas e enderbíticas são assinalados apenas na cidade de Guarapari nas imediações do aeroporto e Perocão. São litologias pouco comuns, e por isso não são de conhecimento generalizado e habitualmente presentes em mapas geológicos.

Ao sul da área, na região de Medaípe, é representado em mapa o agora denominado Grupo Barreiras, descrito como arenitos e sedimentos arenos-argilosos com laterização.

Mais recentemente, em 1993, é apresentado pela CPRM, em convênio com o DNPM, o texto explicativo da folha Piúma SF. 24-V-A-VI, e mapa geológico referente, na escala 1:100.000, do Programa Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil, cuja edição é patrocinada pelo GERES, Grupo Executivo para Recuperação Econômica do Estado do Espírito Santo, (figura 02).

Esse mapeamento envolve parte da área do presente estudo, já que seu limite à este é o meridiano 40°30', o mesmo que limita as cartas topográficas IBGE em escala 1:50.000 denominadas Alfredo Chaves e Guarapari. Portanto, a folha Guarapari não foi mapeada por tal projeto.

O mapa apresentado, também em escala regional, indica que a totalidade das litologias do embasamento pré-cambriano cartografadas, relacionam-se ao que os responsáveis técnicos do projeto, Geólogos Wilson Luís Féboli e José Heleno Ribeiro, denominaram de Intrusivas Sin a Tarditangenciais Proterozóicas.

À elas correspondem ortognaisses enderbíticos à tonalíticos, cinza escuros a esverdeados, médios a grossos, com foliação incipiente à bem pronunciada. Segundo o mapa apresentado, na região da Taquara do Reino, Baiuana e médio curso do Córrego Lameirão, bem como a Serra das Araras e dos Portos, há predominância de ortognasisses tonalítico. Como vimos nos documentos anteriormente citados, na região à sudoeste de Guarapari, ocorrem rochas graníticas sintectônicas. Agora são apresentadas como gnaisses enderbíticos e tonalíticos. Então? O que vamos eleger? Evidentemente que só através de levantamentos geológicos à escala de semi-detalle, 1:50.000, tais dúvidas serão certamente esclarecidas. A breve

visita da equipe técnica da GGG na área, constatou a dificuldade de enquadramento das litologias observadas no campo, com as representadas nesses mapas geológicos regionais.

Ainda segundo aqueles autores, embora sem representatividade em mapa na área do empreendimento, encontram-se subordinadamente litologias do denominado Complexo Paraíba do Sul, constituídas por gnaisses aluminosos, do tipo graf-sill-cor-gr-biot-gnaisses (grafita, sillimanita, cordierita, granada, biotita), bandados, com estrutura às vezes migmáticas, cor cinza esverdeados quando frescos e marrom escuros quando intemperizados (alterados). São informalmente denominados kinzigitos e estão intercalados tectonicamente com corpos de enderbitos.

Segundo o mapeamento da folha Piúma, os ortognaisses granulíticos, onde predominam os gnaisses enderbíticos, tonalíticos e charnockíticos, ocorrem em toda zona costeira do Espírito Santo, em uma faixa de aproximadamente 10 Km de largura. São consideradas intrusivas sin à tarditangenciais proterozóicas, de idade em torno de 732 milhões de anos.

Os gnaisses granulíticos, têm coloração cinza esverdeada quando frescos e acaramelada quando levemente intemperizados. Apresentam granulação grosseira, estão protomilonitizados e com foliação geralmente verticalizada.

É assinalada no mapa pertinente, a presença do grupo Barreiras na faixa litorânea que se estende de Guarapari a Meaípe/Lagoa Maimbá, onde se alarga por vários quilômetros dentro do continente.

Após esse projeto, não se conhece outro desenvolvido ou em desenvolvimento no Espírito Santo que contemple as cercanias de Guarapari.

Referente às estruturas, a abordagem aqui feita diz respeito principalmente aquelas relacionadas à tectônica rúptil, isto é, fraturas, falhas, zonas cizalhadas, juntas etc., que são de interesse aos projetos de engenharia de um modo geral. Entretanto, tratando-se de rochas gnáissificadas, a foliação metamórfica deve ser considerada pois também geram planos de debilidade no material rochoso.

Observando-se os mapas geológicos citados e as observações de campo realizadas pela GGG, verifica-se uma tendência geral da atitude dos planos de foliação das rochas na direção nordeste, com caimento normalmente de altos ângulos para sudeste e excepcionalmente para noroeste.

A principal direção de falhamentos observada à escala regional é nordeste ($N40^{\circ}-60^{\circ}E$), embora na área estudada verifica-se a presença de falhas de direção noroeste, ($N70^{\circ}-80^{\circ}W$), transcorrentes, e fraturas $N20^{\circ}-30W$. Na área da Pedreira ROVABREU, nas imediações do aeroporto de Guarapari, o fraturamento principal é $N60E$, com planos verticais e em faixas bem delimitadas no maciço rochoso.

A análise fotointerpretativa e as observações de campo pela equipe da GGG, indicam a presença de uma zona de falha de direção noroeste, na qual se encaixa o Rio Aldeia Velha, ao norte da Baía de Guarapari e também uma faixa de cizalhamento próxima a estrada BR-101 e de direção nordeste.

1.1.1 Considerações de interesse à engenharia

Diz respeito, neste item, características dos maciços rochosos em termos de litologias e estruturas.

Com o quadro geológico apresentado, verifica-se a presença de 2 grandes grupos de rochas na área de interesse do empreendimento: gnaisses variados e formações sedimentares.

A ausência de mapas geológicos em escalas adequadas para a orientação de projetos de engenharia, principalmente, rodoviários, torna a conjugação dos dados existentes, de certa forma especulativa e até inconsistente em sua aplicação. Além disso é flagrante as diferentes conceituações classificatórias das rochas representadas nos diferentes mapas que abarcam a área em estudo.

Nesse panorama, a breve visita ao campo pela equipe da GGG, constatou, de imediato, certa variabilidade petrográfica nos conjuntos rochosos observados, embora estruturalmente, dominem rochas gnaissificadas em maior ou menor grau.

Essa característica incide na natureza dos maciços rochosos que serão atravessados pela rodovia, causando a sua anisotropia, realçada pelas faixas fraturadas, cujos planos de fraturas muitas vezes se adaptam aos da foliação gnaissica, favorecendo, conseqüentemente, a presença de zonas de debilidade mecânica mais acentuadas e de escoamento da água de subsuperfície.

Por outro lado, a constituição mineralógica das rochas granulíticas (charnockitos e enderbitos) favorece a dureza e resistência a erosão, particularmente quando isotrópicas (maciças, não gnaissificadas) e pouco fraturadas.

Evidentemente que nas falhas e suas proximidades, o fraturamento associado provoca a anisotropia do maciço rochoso, mesmo sendo

formado por rochas muito duras e resistentes como os granulitos isotrópicos.

Também a heterogeneidade petrográfica dentro de uma mesma unidade litológica, com por exemplo gnaisses aluminosos da Associação Paraíba do Sul conduz a variabilidade de resistência mecânica dos maciços rochosos relacionados.

Torna-se evidente que, na área de interesse, a ausência de mapas geológicos de maior detalhamento inviabiliza maiores especulações sobre as características geotécnicas dos maciços rochosos do contexto geológico atravessado pela obra.

Com relação as formações sedimentares, deve-se considerar as áreas de domínio da formação Barreiras, composta basicamente por arenitos friáveis ou cimentados por óxido de ferro (limonita) e níveis argilosos na forma de bancos e lentes. A condição de horizontalidade dos estratos sedimentares pertinentes, favorece a estabilidade dos cortes por ventura necessários.

Já os sedimentos quaternários da planície de inundação, várzeas e estuários, como nas imediações das lagunas e Baía de Guarapari, influenciadas pelas oscilações de marés, apresentam níveis ricos em matéria orgânica, turfas e material argiloso, que favorecem a presença de solos compressivos merecedores de cuidados especiais na obra de engenharia prevista.

Na área de estudo podem-se assinalar trechos a serem atravessados pela rodovia projetada, em que tais condições estão presentes, como nas margens do Rio Una, na planície do rio Perocão, e no entorno da laguna Maimbá em Meaipe.

Deve-se enfatizar que é comum a existência de terrenos inconsolidados colapsíveis nas áreas de sedimentação quaternária, como nas áreas de colmatação das lagunas, os manguezais, as planícies costeiras e as planícies aluviais das principais redes de drenagem. As camadas arenosas dessas seqüências de sedimentação, quando comprimidas pelo peso da obra, têm um recalque praticamente imediato, enquanto as camadas argilosas apresentam recalque muito demorado, medidos em vários anos onde são esperados maiores acomodações nas primeiras décadas e, às vezes, séculos.

Para prognosticar tais preocupações referentes a investigação geológica para estradas, recomenda-se a elaboração de cartas geológico/ geotecnicas em escala 1:25.000 ou 1:50.000 numa faixa de 2 a 5 Km ao longo da linha diretriz, para o estudo de viabilidade. Posteriormente, para o ante-projeto, deverá ser detalhada a faixa relativa a cada traçado alternativo entorno de 500m de largura, onde devem ser realizados perfis longitudinais na escala h1:2.000, V 1:200 e seções transversais na escala 1:200. Para o documento final essas investigações são mais detalhadas, havendo memoriais descritos para cada local de interesse.

1.2 Geomorfologia

A área de interesse, embora situada predominantemente no domínio litorâneo, apresenta relativa variabilidade de relevo que pode grosseiramente representar as seguintes morfologias: montanhoso, formado pelas serras das Araras e dos Portos, à ocidente da área de estudo; colinoso, com algumas elevações proeminentes, em grande parte da área, tabuleiros costeiros principalmente nas cercanias de Meaibe; e planície litorânea propriamente dita, com modelado de acumulação.

A região montanhosa é identificada imediatamente à oeste da BR-101, denominada localmente de serra das Araras e serra dos Portos, que constitui um tramo do conjunto montanhoso Mantiqueira / Caparaó nessa região litorânea, embora com altitudes bem modestas pois suas cumieiras raramente ultrapassam os 600 metros. Nessa região são encontradas as nascentes dos rios Aldeia Velha, Jabuti e Perocão. A declividade é elevada, com a presença de paredões verticalizados, vales fortemente encaixados, como os dos rios Jabuti e Conceição, onde observam-se processos erosivos do tipo voçorocamento e queda de blocos. A altitude máxima é identificada na Pedra do Cruzeiro com 775 metros.

O relevo colinoso envolve desde as colinas de vertente suaves às escarpas com exposições de rocha. Esse relevo colinoso, às vezes na forma de morros de meia laranja com vertentes convexas e/ou convexo-concavas, outras vezes com vertentes longas de declive $<8^\circ$, em grande parte apresentam topos normalmente inferiores a 40 metros (em média 30 a 55 m) nas áreas mais próximas a costa e Baía de Guarapari, e abaixo de 60m nas partes mais interioranas (em média 50 a 55 m) demonstrando um quadro morfológico de relevo fortemente dissecado com incisões de drenagem, entre 20 e 45m nas zonas mais onduladas à oeste e sudoeste da área. As cotas mais elevadas, acima dos 100 metros, são encontradas na morraria existente no setor SW da área, em domínios dos gnaisses charnockíticos segundo o mapa geológico do Projeto Espírito Santo, como nas cercanias de Aldeia Velha, Baiuano e cabeceiras do Rio Meaípe cujas formas alongadas e ovaladas ajustam-se à foliação NE-SW e a fraturamentos regionais na mesma direção.

Um modelado de dissecação diferencial, propicia a formação de relevo levemente acidentado junto ao litoral, como é observado em Guarapari e arredores, onde as diferentes litologias respondem diferentemente ao processo erosivo. Normalmente não ultrapassam os 50 metros, e

excepcionalmente atingem e ultrapassam os 100 metros, como a elevação gnaissica existente na margem esquerda do Rio Perocão, próximo ao seu estuário. São elevações que tendem a formar morros isolados, de vertentes convexas a convexo-côncavas e com exposição de rocha gnaissica na meia encosta.

Tabuleiros sedimentares costeiros são observados junto e próximos a costa nas cercanias de Meaípe e de Setiba, estando confinados a ocorrência da Formação Barreiras já descrita.

Na planície litorânea propriamente dita, encontra-se o modelado de acumulação, em terrenos planos com depósitos marinhos (praias, cordões litorâneos, restingas) e fluvio-marinhos (manguezais, planícies de inundação, diques marginais, lagunas).

Neste ambiente, encontram-se as planícies e terraços fluvio-lacustres, com meandros e paleocanais em estágios de colmatagem ou retificados como se observa ao longo do médio-baixo curso dos rios Una e Perocão, com desenvolvimento de formações superficiais arenosas, areno-argilosas e siltsosas, sedimentação fluvial orgânica e ocorrência de cascalheiras.

Os ambientes de conotação marinha englobam planícies e terraços fluvio-marinhos, dunas, restingas, falésias e lagunas de colmatagem, com a presença de sedimentos arenosos e areno-argilosos, com ou sem hidromorfismo e sob influência de regimes hidrológicos e de marés, como no interior de Baía de Guarapari.

1.2.1 Considerações de interesse à engenharia

A observação através das cartas topográficas e a análise preliminar da paisagem no campo, demonstra certa monotonia nas características



geomorfológicas da área, com relevo suave e incisões de drenagem de pequenos desníveis o que favorece a cortes com taludes pouco elevados e aparentemente sem maiores problemas geotécnicos.

Por outro lado, particularmente no setor ao norte e nordeste de Guarapari, existem colinas com exposição de rocha, separadas por depressões alveolares colmatadas por material aluvionar, em ambiente de várzeas e de planícies aluviais, características de regime de inundação. O baixo-médio curso do Perocão é caracterizado em longos trechos por este último ambiente.

A rede de drenagem sendo relativamente densa por toda a área, acarretará a construção de significativos aterros e inúmeros bueiros e possíveis desvio de águas que devem se projetados de forma a causar o menor impacto no equilíbrio da rede de drenagem existente, particularmente naquelas que se dirigem para a Baía de Guarapari, face a dependência do ecossistema manguezal ao suprimento de água doce fornecido pela drenagem que o alimenta.

A erosão verificada, à exceção das áreas montanhosas à oeste, é predominantemente laminar ou em lençol, sendo a erosão em sulcos observada em escavações ainda não recobertas e também em algumas áreas de lavouras e de loteamentos recentes. Nas áreas de ocorrência do Barreiras, a presença de arenitos friáveis acarreta erosões acentuadas quando expostos e descobertos de vegetação.

Deve-se também considerar que o ambiente litorâneo, com cotas próximas ao nível do mar, como o da área em estudo, condiciona o lençol subterrâneo a níveis muito rasos, próximo a superfície, condição esta que deve ser considerada no projeto de engenharia,

com lençol freático elevado, a poucos centímetros da superfície, chegando muitas vezes a atingi-la e, no caso dos manguezais, sujeitos as oscilações de marés.

Tais solos hidromórficos são encontrados nas zonas mais baixas, nos vales próximos a baía de Guarapari, em suas margens e nas lagunas de Meaipe, onde são observados sedimentos turfáceos em material argilo-arenoso.

Solos litófilos, pouco desenvolvidos sobre rochas consolidadas, pouco ou nada meteorizadas (alteradas) e afloramentos de rocha, são encontrados por toda área, inclusive na orla da baía de Guarapari ocupada por manguezais.

De um modo geral, os solos das colinas e morrarias são pouco desenvolvidos, rasos, areno-argilosos, bem drenados, estando a rocha do substrato quase sempre aflorando.

As considerações com respeito à Engenharia já estão implícitas nas características dos solos aqui apresentadas.

1.4 Recursos Minerais

Através das referências bibliográficas existentes e verificações de campo das ocorrências minerais na área de interesse do empreendimento, os recursos minerais são assinalados a seguir, além das conhecidas praias com areias monazíticas e ilmeníticas de Guarapari, mundialmente famosas. São eles:



a) Materiais de construção

- Brita e pedras de cantaria

Exploração principalmente representada pela pedreira ROVABREU Mineração, em plena atividade, entre o centro de Guarapari e o bairro Perocão, às margens da ES-060 e nas proximidades do aeroporto.

A exploração é predominantemente de rocha gnaissica porfiroblástica, de natureza charnockítica a enderbítica, e granitos homogêneos intrusivos subordinadamente, sendo fornecidas britas para a construção civil, conservação e pavimentação de estradas.

A orientação preferencial dos porfiroblastos de feldspato de até 5 cm é nordeste, variando de 40° a 60°, com marcante sistema de fraturamento, em faixas de espessura métrica, vertical e de direção N60E.

A heterogeneidade dos tipos litológicos em exploração é dada pela presença de rochas leucocráticas (claras) de natureza granítica, que cortam os gnaisses envolventes, embora também estejam orientadas. Nestes corpos graníticos, de mineralogia simples, constata-se a presença de allanita (mineral radioativo), em pequenos pontos com borda mectamitizada, zirconitas e ilmenita acessoriamente. Há também a ocorrência de diques de pegmatitos, de espessura centimétrica, verticalizados, e com direção preferencial N20W.

É a única pedreira em atividade na área.

b) Areias quartzosas

Material abundantemente encontrado na região litorânea, constituindo principalmente depósitos praianos associados a cordões de restinga, dunas e praias fósseis. Também são encontradas em antigos e atuais leitos de rios na planície aluvionar.

A exploração é feita de modo irregular e quase sempre clandestina, já que tais depósitos encontram-se em áreas ou ambientes legalmente protegidos na região.

c) Depósito de Conchas Calcárias na "Lagoa das Ostras", localidade Casca da Concha, ao sul da baía de Guarapari.

Trata-se de um concheiro natural em ambiente lagunar aberto, com reserva total de 577.000t de concha e com espessura máxima de 2,90m (dados do Levantamento Geológico da Folha Piuma, 1993). A forma do depósito é de coroa, que são depósitos de lagoa, e de manguezal.

São acumulações naturais que se originam no interior de lagoas e sua orla. Estão associados a sedimentos recentes depositados em ambiente lagunar aberto, compostos fundamentalmente por argila cinza, consistente, sobre a qual se acumularam os depósitos conchíferos, face as condições ambientais favoráveis para o desenvolvimento e multiplicação de moluscos.

A mineração está desativada e o acesso se faz através da estrada do Kubitschek, a partir da rodovia ES-060 e na saída de Guarapari para Meaípe.

d) Combustíveis minerais

É citado na literatura (Projeto Espírito Santo, 1976), a ocorrência de sapropelito ou alioca e turfa em Meaiepe. Não há exploração.

e) Anomalias de Cr, Au e Sn

No trabalho de investigação geoquímica do mapeamento geológico da Folha Piúma, 1993, identificou-se uma pequena área com estações anômalas de Au, onde os teores variaram de 0,05 a 0,35 ppm (partes por milhão) e de Cr e Sn. A zona anômala parece estar relacionada a um corpo de ortogneisses tonalítico, no domínio dos gnaisses granulíticos que ocorrem a sudoeste de Guarapari.

1.5 Bibliografia Básica Existente

Amador, E.S. (1982) - "O Barreiras Pleistocênico no estado do Espírito Santo e seu relacionamento com depósitos de minerais pesados". In: Congr. Bras. de Geologia, 32, Anais, Vol. 4.

Bayer, P.; Horn, H.; Lammerer, B.; Schimidt - Thome, R.; Weber, - Diefenbach, K.; Wiedemann, C.M. (1986). "The Brasileiro Mobile Belt in Southern Espírito Santo (Brasil) and Igneous Intrusions". Zbl. Geol. Paleont., 9/10.

Brasil - MME - Projeto RADAMBRASIL. (1983) - "Folhas SF. 23/24, Rio de Janeiro / Vitória; Geologia, Geomorfologia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra". In. Levantamento de Recursos Naturais. nº 32.

Brasil - MME - DNPM / CPRM (1976) - Projeto Espírito Santo. "Relatório Final, CPRM, Superintendencia Regional de Belo Horizonte (inédito).

- Brasil - MME - DNPM / programa de Levantamentos Geológicos Básicos do Brasil. (1993) - "Piúma, folha SF. 24-V-A-VI, Estado do Espírito Santo". Texto Explicativo, CPRM. (edição patrocinada por GERES).
- Féboli, W.L. (1990) "Projeto Cachoeiro de Itapemirim - Folha Domingos Martins, escala 1:100.000". DNPM / CPRM (Relatório inédito).
- Guimarães, I.G. (1991) - "Integração petrográfica de rochas da Faixa Costeira da Folha Piúma, Espírito Santo". Convênio CPRM / CVRD, (relatório interno).
- Hagen, D.; Mollat, H., Ulrich, H.J. (1975) - "Relatório de Reconhecimento Geológico - Geoquímico e Geofísico. Cachoeiro - Macurici, Espírito Santo." DNPM / CGBA. (Relatório inédito).
- Hasui, Y. e Oliveira, M.A.F. (1984) - "Provincia Mantiqueira - Setor Central" In: Almeida, F.F.M.; Hasui, Y. (coord.) - O Pré-Cambriano do Brasil. Edgard Blücher.
- King, L. (1956) - "A Geomorfologia do Brasil Oriental". Rev. Bras. de Geogr., 18(2), Abr./Jun.
- Lamego, A.R. (1949) - "A faixa Costeira de Vitória". Bol. 128. DGM/DNPM.
- Liandrat, E. (1972) - "Mapa Geológico da Folha Vitória". Rev. Bras. Geogr. 34(2), Abr./Jun.
- Oliveira, A.I., Leonardos, O.H. (1943) - "Geologia do Brasil". Serv. Inform. Agrícola. serie didática, 2.

Schobbenhaus, C. (Coord.), (1984) - "Geologia do Brasil. Texto Explicativo do mapa Geológico do Brasil e da Área Oceânica Adjacente, incluindo Depósitos Minerais". DNPM / MME.

Silva, J.N., Ferrari, P.G. (1976) - "Projeto Espírito Santo. Relatório Final, DNPM / CPRM. (inédito).

Sluitner, Z.; Weber - Diefenbach, K. (1989) - "Geochemistry of chamoenderbitic granulites and associated amphibolitic gneisses in the coastal region of Espírito Santo, Brazil". Zbl. Geol., Paleont. Teil I, Stuttgart, (5/6): 917-31, Nov.

Soellner, F.; Lammerer, B., Weber - Diejenbach, K. (1989) - "Brasiliano age of chamoenderbitic rock suite in the complexo costeiro (Ribeira Mobile Belt), Espírito Santo, Brasil". Zbl. Geol. Paleont. Teil I, Stuttgart, (5/6): 933-45 Nov.

Vieira, V.S. (1980) - "Estudos de Ouro; Prospecto Faixa Guarapari - Vitória". Rel. Int. CPRM.

2 MEIO BIÓTICO

Os ecossistemas costeiros, de um modo geral, fornecem bens e serviços às populações humanas em todo o mundo, oferecendo inúmeras oportunidades de alimentação, recreação e lazer, bases de uma expressiva economia centrada na pesca, nas atividades turísticas e sócio-culturais. Sua importância ecológica pode ser percebida pela riqueza em biodiversidade seja como banco genético de fauna e flora específicas dessa zona, seja atuando como berçário, abrigo e fonte de recursos para espécies marinhas e continentais que temporariamente a visitam (Rebeiro-Mochel, 1995). Os manguezais, especificamente, atuam como filtros retentores de poluentes (Silva, Lacerda & Rezende, 1990), têm fundamental importância na manutenção da estabilidade e produtividade da zona costeira e por essa razão deveriam ser alterados o mínimo possível (Eaton, 1975).

As áreas costeiras do litoral brasileiro, especialmente as zonas abrigadas como baías, enseadas e estuários, estão atualmente profundamente perturbadas, alteradas e contaminadas face ao desenvolvimento desordenado e não planejado das grandes cidades (Schaeffer-Novelli, 1989). O litoral do Espírito Santo possui 392 km de extensão, apresentando importantes ecossistemas como as praias, as restingas, as dunas e os manguezais. Entre as atividades que afetam os manguezais capixabas estão os distritos industriais, os pólos químicos, os portos e terminais, a especulação imobiliária e fundiária, o desmatamento, os aterros, o lixo e as invasões (Schaeffer-Novelli *op. cit.*).

Esse relatório analisa, ainda que preliminarmente, a ocorrência e a composição dos ecossistemas de restinga, manguezal e lagoas costeiras tendo em vista as possíveis implicações da duplicação da Rodovia do Sol no trecho pretendido como contorno da Baía de Guarapari. As praias, embora estejam presentes na área avaliada, não são objeto desse estudo. A abertura de estradas, desconsiderando as características do meio ambiente e dos ecossistemas em seu entorno, causam transtornos ecológicos, econômicos e sociais, muitas vezes

prejudicando o próprio empreendimento. Pode-se citar como exemplo a mortalidade extensa de manguezais em virtude da construção de estradas bloqueando as trocas entre a floresta e o mar descrita por Patterson-Zucca (1976 in Brown & Lugo 1986)

A área avaliada no presente relatório compreende a zona costeira envolvendo os ecossistemas de restinga, manguezal e lagoa costeira situados nas barras dos Rios Una e Perocão acessadas pela Rodovia do Sol, no complexo estuarino da Baía de Guarapari e na zona costeira de Meaibe

As áreas visitadas foram percorridas por meio de veículo motorizado e, nos trechos de maior interesse fez-se vistoria à pé, assinalando-se os pontos em carta DSG 1: 50.000. Locais de acesso mais difícil foram observados com binóculos. Foram analisadas fotografias aéreas oblíquas. Os aspectos considerados relevantes foram fotografados.

As espécies vegetais foram reconhecidas "in situ" pela análise anatômica de caules, folhas, flores e frutos e as espécies animais pela análise da morfologia externa

Além da área costeira visitou-se a região continental contígua, com o intuito de reconhecer a paisagem na qual se inserem as áreas visitadas.

Para o cálculo da estimativa da área de manguezal utilizou-se o método de "Dot Grid" sobre o mapa DSG 1: 50.000.

Relatos e comunicações orais foram obtidos em entrevistas com algumas pessoas nos locais visitados.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

MEIO FÍSICO



Foto 1 - Pedreira Rovabreu - Exploração de gnaiss charnockítico/enderbítico e granitos. Margem da ES-060, Guarapari.

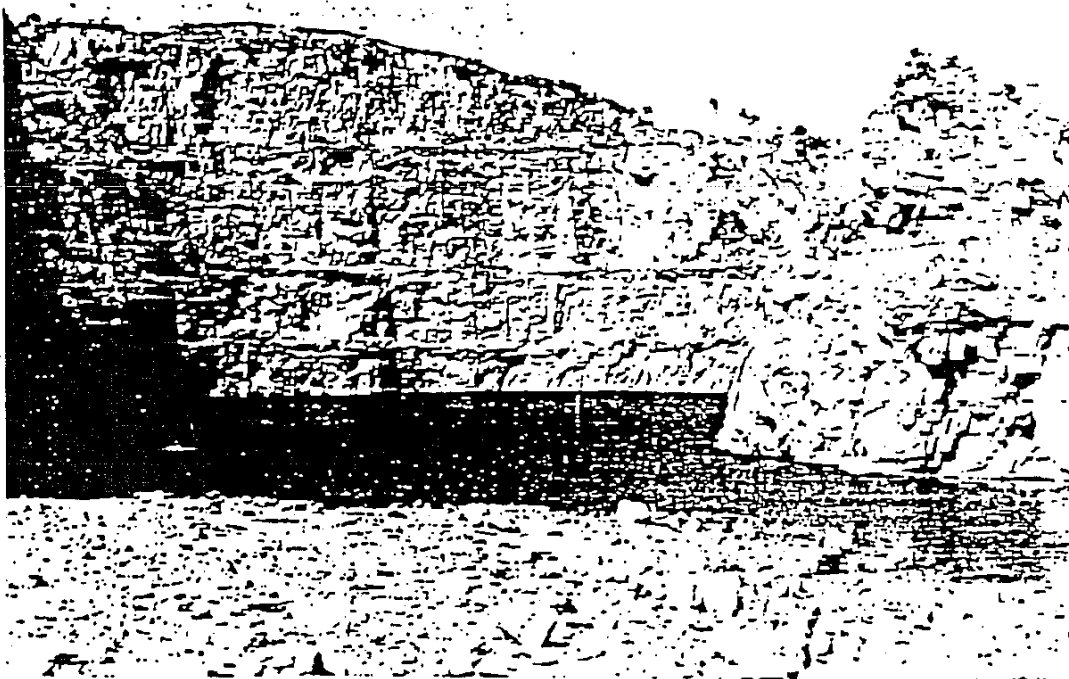


Foto 2 - Detalhe da área explorada da Pedreira Rovabreu

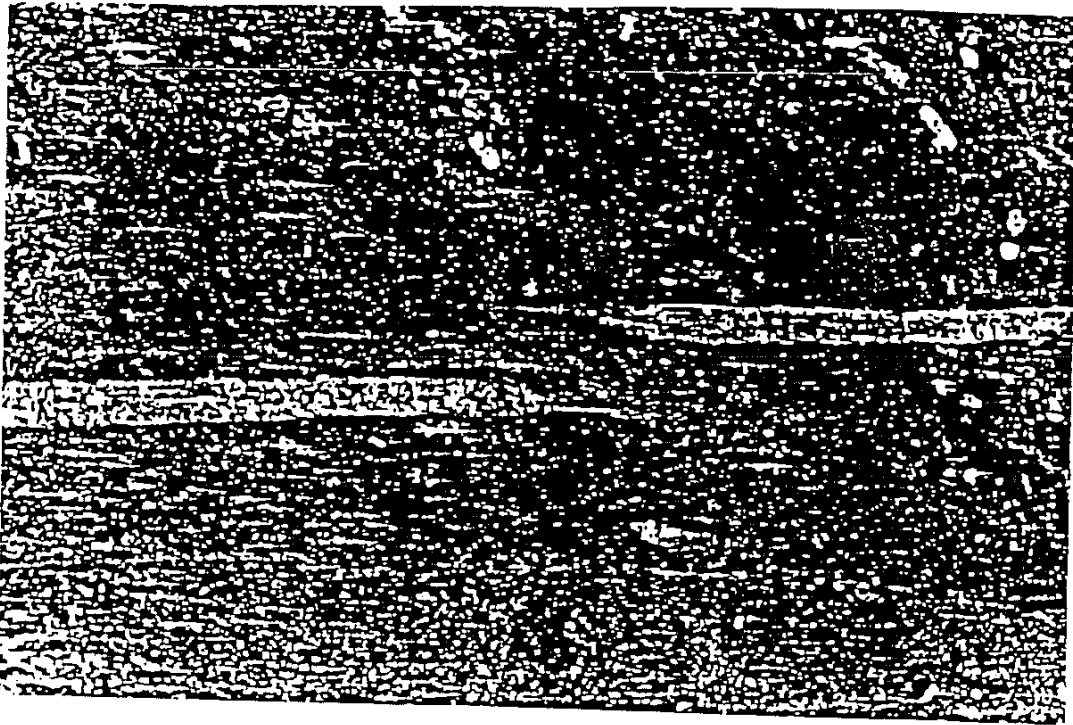


Foto 3 - Gnaiss enderbitico porfiroblástico. Praia da Castanheira - Guarapari.



Foto 4 - Contato por falha entre gnaisses enderbiticos, à esquerda e gnaisses kinzigíticos, à direita. A falha está preenchida por um migmatito. Praia da Castanheira - Guarapari.



Foto 5 - Afloramento de granito orientado, interior da Baía de Guarapari, próximo a desembocadura Rio Jabuti.



Foto 6 - Contraste de relevo: Região serrana e relevo colinoso da planície litorânea. Observa-se ao fundo a cidade de Guarapari e alguns bairros periféricos próximos a ES-480.



Foto 7 - Vista parcial da região a ser atravessada pela rodovia em estudo. Observa-se relevo litorâneo pouco acidentado característico da área. Ao fundo, a cidade de Guarapari. Tomada nos contrafortes da Serra dos Portos.



Foto 8 - Presença de relevo acidentado, com vertentes escarpadas, formando paredões verticalizados no Morro do Oratório. Serra dos Portos.

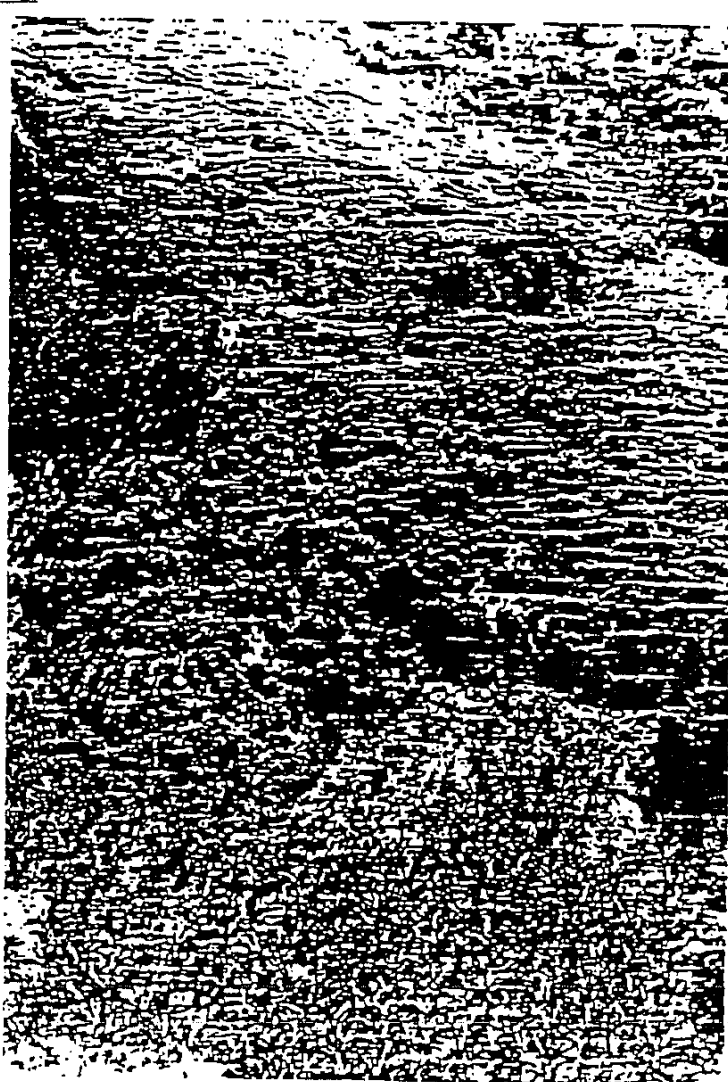


Foto 9 -Vertente escarpada com paredões não verticalizados. Observam-se depósitos de Tálus no sopé da encosta, abrigando cultura de bananas. Vertente do Morro Oratório. Serra dos Portos.

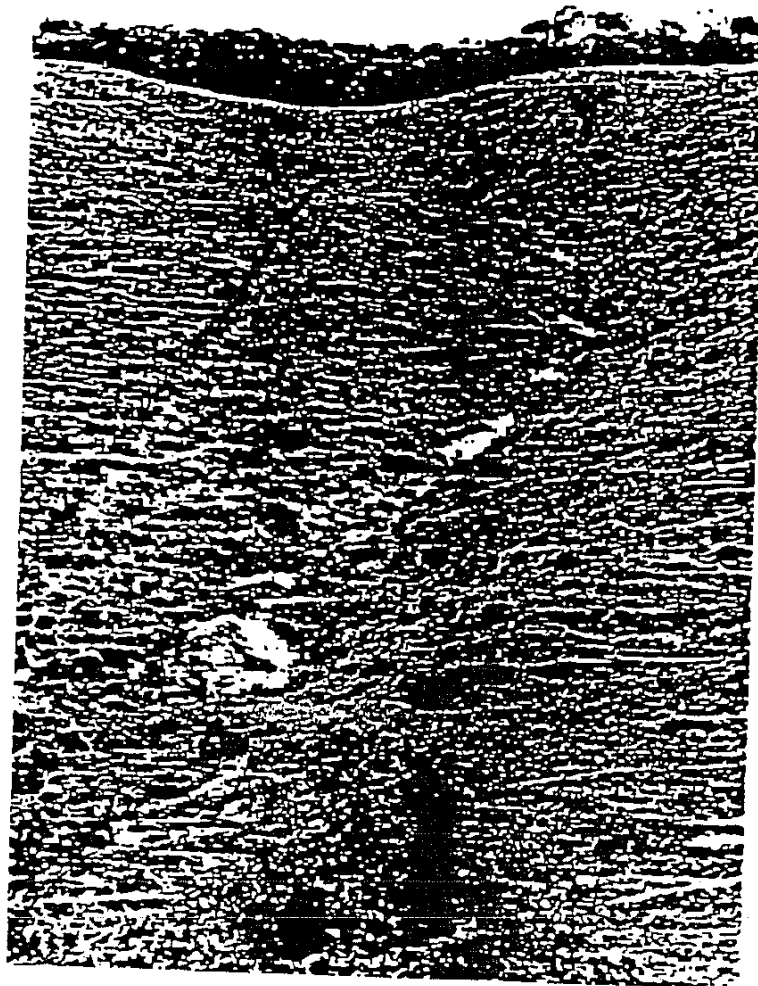


Foto 10 - Pasto, capoeira e rocha exposta em talvegue desmatado. As manchas claras evidenciam filetes de escoamento d'água. Erosão laminar e em sulcos em desenvolvimento. Vale do Rio Jabuti, Serra dos Portos.

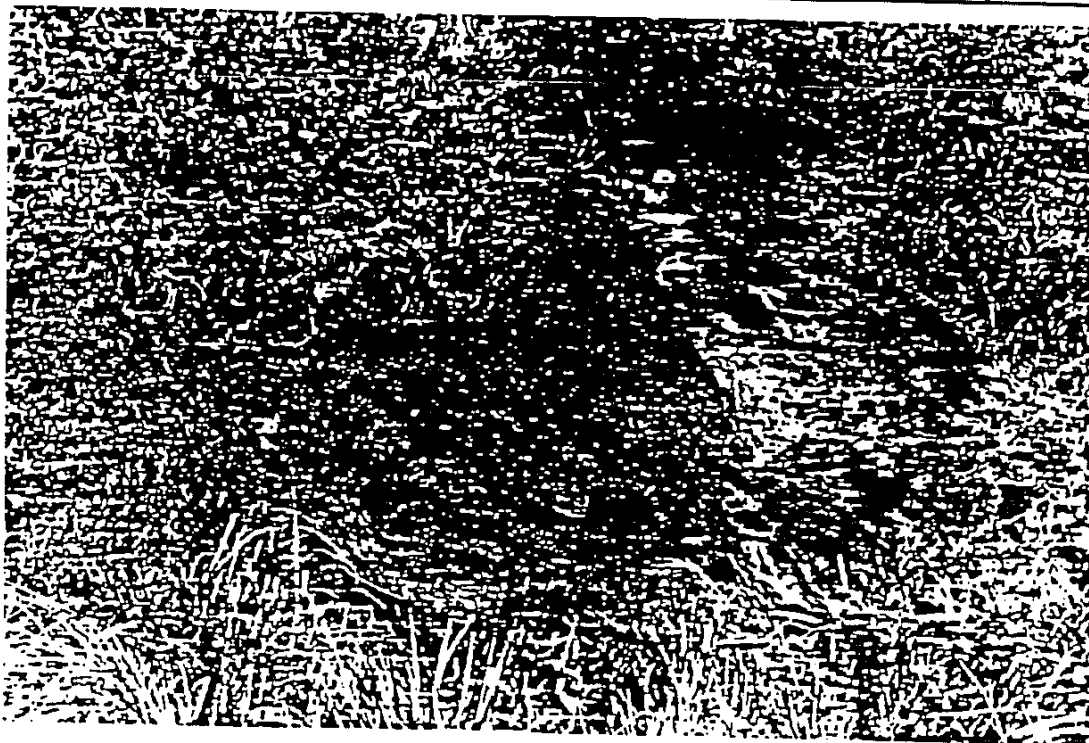


Foto 11 - Água percolando no contato litossolo/rocha. A vegetação rasteira densa protege adequadamente o solo dos processos erosivos. Vale do Córrego Oratório, Serra dos Portos.



Foto 12- Produção de sedimentos em encosta de gradiente elevado (aproximadamente 45°). A vegetação arbustiva esparsa não protege o solo adequadamente nas chuvas continuadas e aguaceiros. Altitude em torno de 250 metros. Vale do Córrego Oratório. Serra dos Portos.



Foto 13 - Relevo de colinas suaves e planície aluvionar, próximo a foz do Rio Jabuti com a Baía de Guarapari. Ao fundo, um braço da ria adentrando o Jabuti. A esquerda, elevação com afloramentos a meia encosta de rocha charnockítica. Local aprazível com sítios e casas de campo.

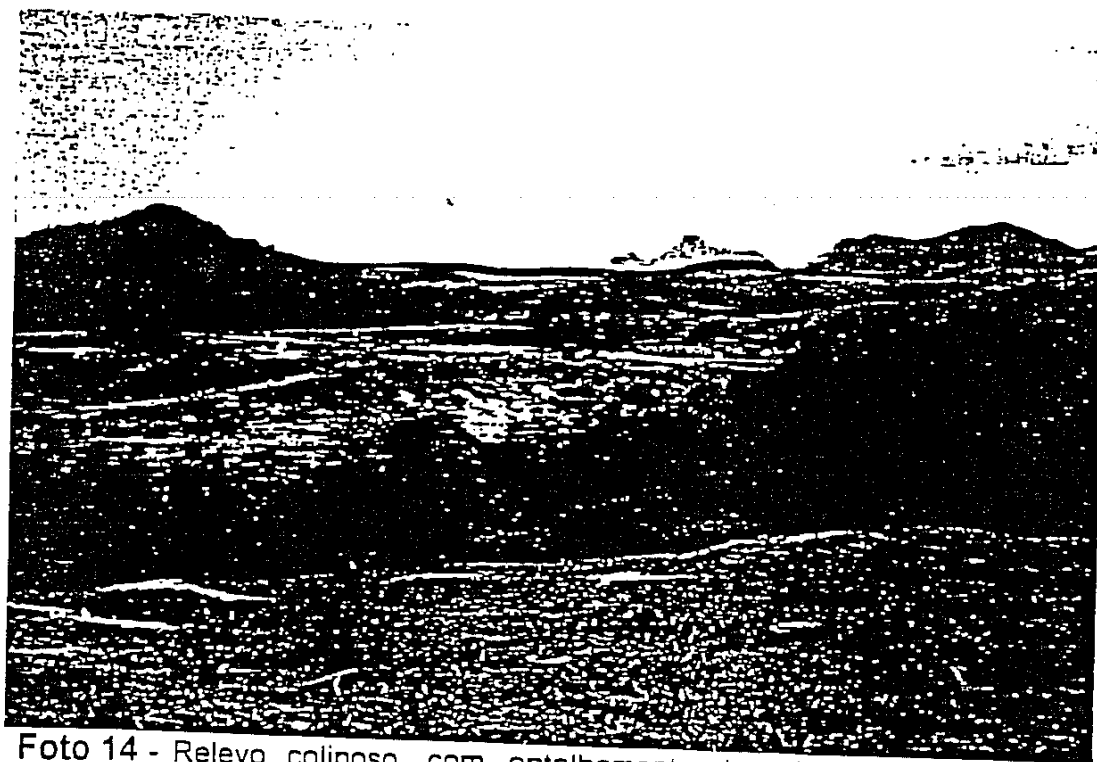


Foto 14 - Relevo colinoso, com entalhamento de talwegues da rede de drenagem do Rio Jabuti, proximidades da Fazenda Maxinda. Região a ser atravessada pela rodovia em estudo.



Foto 15 - Relevo suave com incisões da drenagem gerando desníveis de 30 a 50 metros - Proximidades da Fazenda Maxinda.

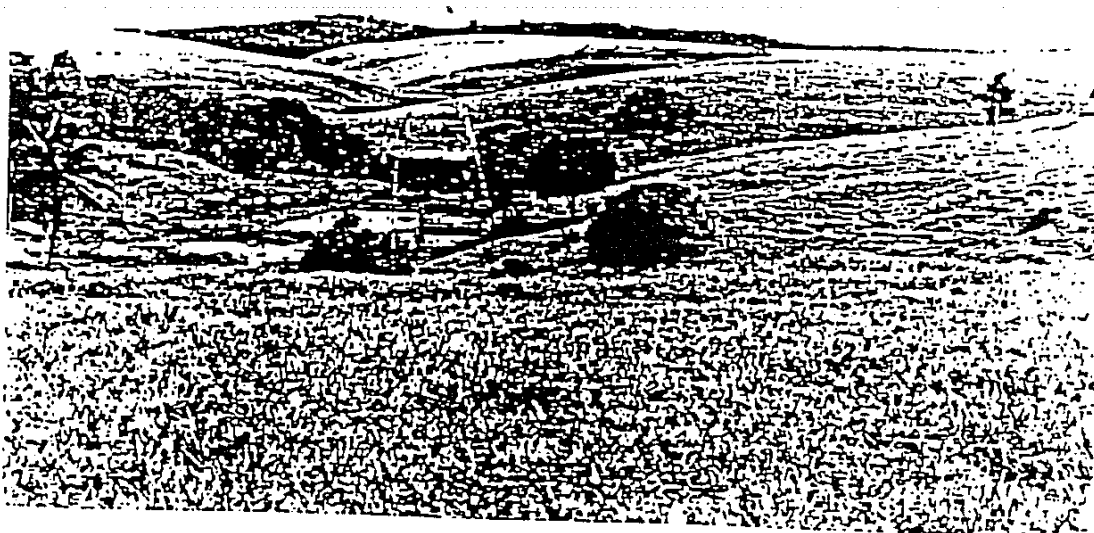


Foto 16 - Relevo colinoso de encostas muito suaves e com substrato rochoso muito raso - Arredores da Fazenda Meaipe.



Foto 17 - Relevo de colinas suaves, com afloramentos rochosos em solos pouco desenvolvidos. Proximidades da Fazenda Meaípe.



Foto 18. Rio Una, baixo curso. Observam-se na foto: 1) Meandros retificados por dragagem mecânica que formou dique pela margem esquerda em decorrência do material dragado ou depositado. 2) Meandros ligados ao canal principal e sob a influência da maré 3) Loteamento sobre colinas com vegetação típica de restinga.



Foto 19 - Bacia hidrográfica do Rio Perocão - vista do médio-baixo curso. Ao fundo, a Serra dos Portos. Observa-se a planície aluvionar e relevo colinoso adjacente. O Manguezal Ribeirinho encontra-se invadido por ocupação desordenada.

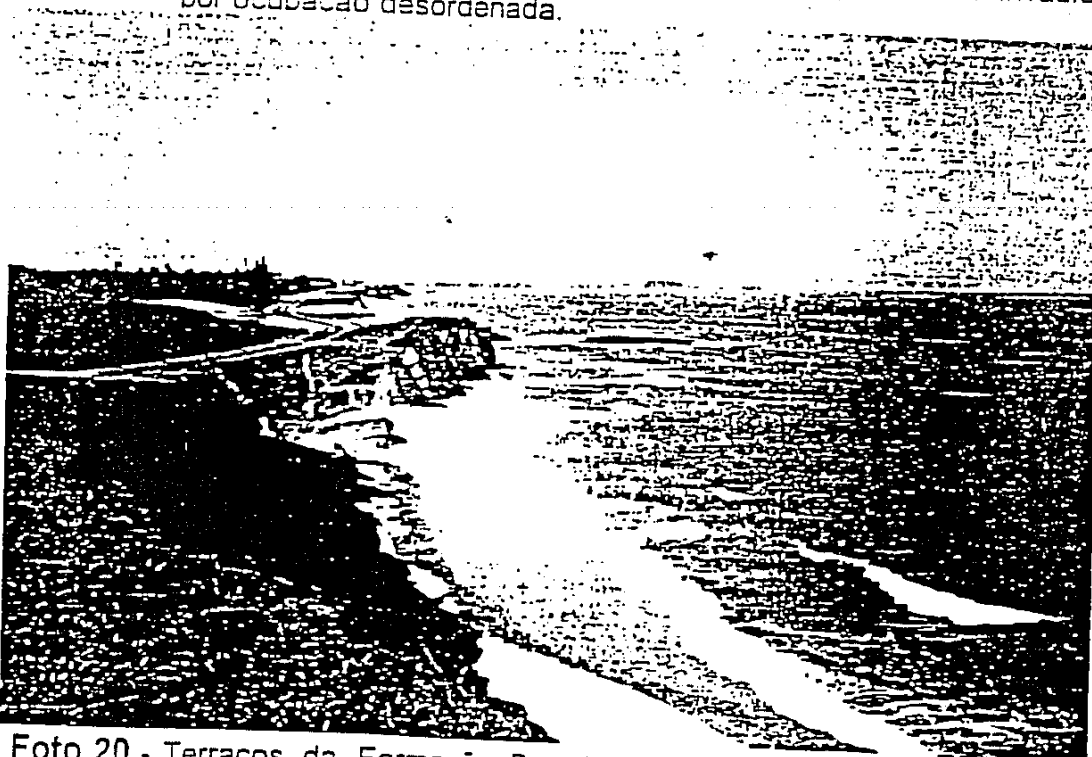


Foto 20 - Terraços da Formação Barreiras sob erosão marinha, gerando costa de falésias ao sul de Meaípe.



Foto 21 - Exploração predatória de areia, saibro e argilas - Trevo de Setiba.

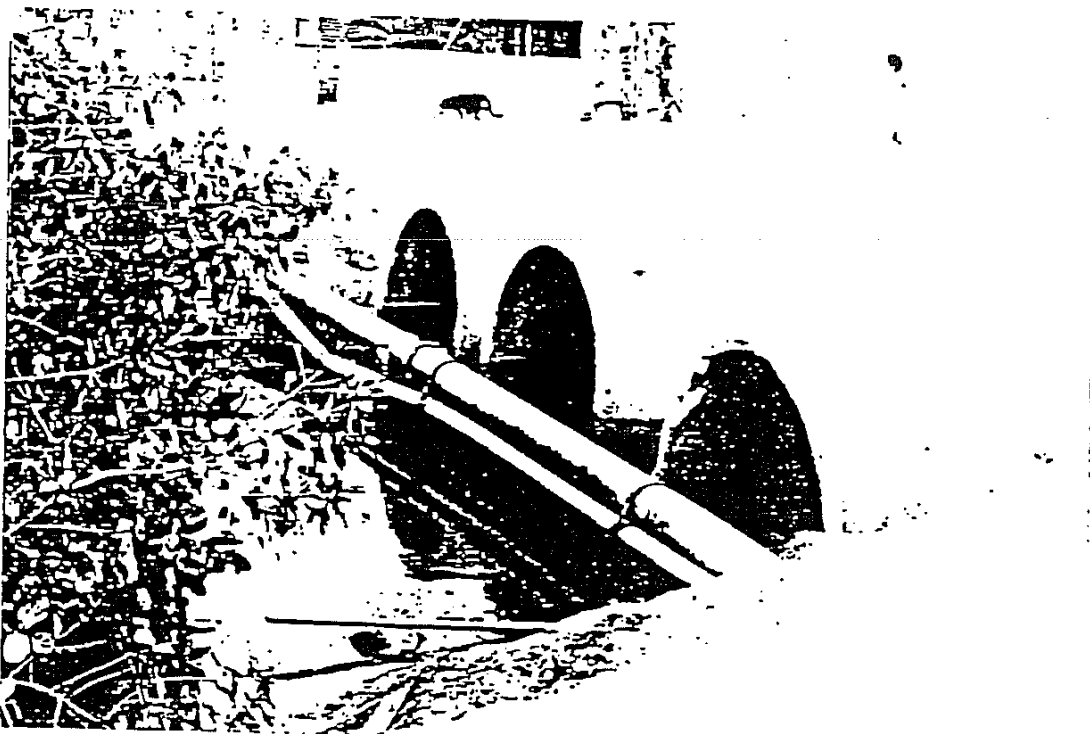


Foto 22 - Afluente do Rio Perocão - margem esquerda. O local era mangue, a travessia é inadequada, com adutora de água potável estrangulando a seção de vazão das manilhas.

Locais de interesse acordados (Mapa de Localização)

- Restingas da barra do Rio Una
- Estuário do Rio Una
- Estuário do Rio Perocão
- Canal de entrada da Baía de Guarapari.
- Baía de Guarapari
- Estuário do Rio Jabuti
- Estuário do Rio Aldeia Velha
- Área do Lameirão
- Sistema costeiro de Meaipe

2.1 Restingas e lagoas

Ao longo da Rodovia do Sol e na zona costeira próxima à barra do rio Una, reconheceu-se 2 (dois) padrões básicos de restingas:

- Restingas arbóreas:
- Restingas arbustivas:

As restingas são formadas por sedimentos arenosos. A importância das restingas do norte de Guarapari e Vila Velha como potencial medicinal, paisagístico e na manutenção da fauna associada foi salientada por Weinberg (1984). As restingas arbustivas apresentam-se mais densas que as arbóreas. Entre as espécies arbóreas ocorrem o cajueiro (*Anacardium occidentale*), a cebola-da-praia (*Clusia* sp), a aroeira (*Schinus terebinthifolius*), a pintangueira (*Eugenia spp*) entre outras. Entre os arbustos ocorrem o murici (*Byrsonima sericea*), a mamona (*Ricinus* sp), o araçá (*Psidium* sp). Outras espécies comumente encontradas foram a embaúba (*Cecropia* sp), as cactáceas (*Pereskia* sp, *Cereus* sp), as

gramíneas (*Panicum* sp), maracujás (*Passiflora* spp), salsa-da-praia (*Ipomoea pes-caprae*) trepadeiras (Bignoniaceae) etc..

As áreas mais preservadas são anueias que constituem o Parque Estadual Paulo César Vinhas em Setiba (Foto 1) destinada a manter o ecossistema original de restingas ameaçado pela extração de areia e argilas local. As demais áreas estão sendo descaracterizadas tanto pela atividade extrativista principalmente de areia (Foto 2) quanto pela especulação imobiliária, observada através dos vários loteamentos que se estendem ao longo da rodovia até as proximidades da cidade de Guarapari (Foto 3)

Próximo à Meaípe à oeste da Rodovia do Sol entre as praias de Graçai e Meaípe observa-se um sistema de lagoas costeiras e áreas inundadas

Nas áreas formadas por lagoas costeiras, próximo a Meaípe e nas zonas de brejo, observou-se a taboa *Typha* sp. e outras herbáceas como *Eleocharis* spp., indicando águas doces ou de baixa salinidade apesar da ligação com o mar por um canal revestido. A presença de garças da família Ardeidae e outras aves limícolas sugerem nesse local um importante ponto de apoio para a fauna costeira.

2.2 Os Manguezais

A partir de Setiba até Meaípe os manguezais ocorrem em extensas faixas ao longo dos rios e córregos e penetram uma larga reentrância costeira a Baía de Guarapari. Em toda a região, as espécies arbóreas encontradas foram:

O mangue vermelho *Rhizophora mangle*;

As siribas *Avicennia schaueriana* e *A. germinans*;

O mangue branco *Laguncularia racemosa*;

O mangue-de-botão *Conocarpus erectus*;

Silva (1986) abordou a importância dos manguezais do Espírito Santo para a manutenção da atividade pesqueira atribuindo o seu decréscimo à degradação ambiental que os manguezais vêm sofrendo no estado. As características da fauna, flora e dos usos tradicionais dos manguezais capixabas encontram-se em Carmo (1987).

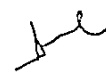
A fauna de manguezais observada no período dos trabalhos de campo constitui-se de caranguejos aratu *Goniopsis cruentata*, aratu-marinho *Aratus pisonii*, chama-marés *Uca* spp., caranguejo-uçá *Ucides cordatus*, guaiamú *Cardisoma guanhumi*, ostras *Crassostrea rhizophorae*, caramujos *Littorina angulifera*, *Melampus coffeus*, garças *Ardeidae*. Os caranguejos *Ucides cordatus* são abundantes em toda a região e constituem-se em fonte de subsistência para a população ribeirinha.

Foram reconhecidos 3 (três) sistemas básicos de manguezais na área avaliada:

- Manguezais ribeirinhos;
- Manguezais em franjas;
- Manguezais em bacias;

Os manguezais ribeirinhos se distribuem ao longo dos rios e demais cursos d'água sendo as correntes fluviais uma das principais fontes de energia para o seu desenvolvimento (Lugo & Snedaker, 1974). À dinâmica fluvial cabe a distribuição dos nutrientes, das águas das marés e dos sedimentos.

Na região percorrida, observou-se manguezais ribeirinhos ao longo dos rios Una, Perocão, Jabuti e Aldeia Velha. De um modo geral os rios possuem faixas estreitas de manguezais nas margens nos trechos onde a topografia mais elevada impede o avanço das marés. Nos locais onde os rios deixam



suas calhas os manguezais formam planícies arbustivas constituídas em sua maioria por *L. racemosa*

O rio Una deságua na praia de Santa Mônica e apresenta predominância de *Laguncularia racemosa* sob a forma arbustiva com alturas entre 1.5 e 2.0 metros (Foto 5). *Rhizophora mangle* ocorre como arbustos (1.5 a 2.0 metros) ou como árvores de pequeno porte, até 10.0 metros de altura. O canal do rio Una foi retificado e nos meandros abandonados observa-se vestígios de manguezais, com *L. racemosa* e *R. mangle* ocorrendo até cerca de 2.0 km à montante. A retificação do canal mantém o rio dentro de sua calha minimizando os efeitos de inundação das marés, limitando a área de manguezais à faixas estreitas e determinando um baixo desenvolvimento estrutural. Nas áreas mais baixas, invadidas pelas marés, formam-se bacias de *L. racemosa* (Foto 6). No estuário do Una, observou-se a pesca de "tapagem", que consiste na obstrução do canal por uma rede de arrasto. Entrevista com pessoal local revelou uma pesca basicamente de subsistência, retirando-se tainhas, corvinas e outros peixes, além da captura manual de caranguejos nos manguezais adjacentes.

O rio Perocão possui as margens colonizadas por *R. mangle* e atrás dessa faixa encontram-se *A. schaueriana* e *L. racemosa* (Foto 7). No estuário, as duas primeiras atingem o porte arbóreo (entre 10 e 15 metros de altura) e *L. racemosa* apresenta alturas de até 3.0 metros. Nas áreas internas do estuário, o manguezal está sendo desmatado e aterrado para a construção (Foto 8). Além do impacto direto da invasão dessas áreas, foram observados impactos indiretos caracterizados pelo assoreamento do manguezal em virtude da lixiviação do material de aterro adjacente.

A baía de Guarapari apresenta ligação com o Oceano Atlântico por uma abertura estreita (inferior a 500 metros de largura), a qual pode ser transposta por uma ponte de concreto armado de vão ainda menor.

caracterizando um importante estrangulamento que contribui para o amortecimento das mares. Nessa desembocadura encontra-se a frota de pesqueiros que desembarcam diariamente. o pescado obtido nas águas costeiras adjacentes ou no interior da baía (Foto 9)

O manguezal se estende no interior da baía de Guarapari cobrindo uma área de aproximadamente 4 5 km² (450 hectares).

No canal de entrada e nas áreas mais internas da baía de Guarapari as franjas de manguezais são constituídas predominantemente por *Rhizophora mangle* com alturas variando entre 10 e 15 metros (Foto 10). Em alguns pontos das franjas registrou-se a presença de afloramentos rochosos. Ao longo de toda a orla da baía, especialmente nas zonas mais internas, observa-se uma grande quantidade de serrapilheira depositada pelas correntes de marés. Essa serrapilheira, responsável pela elevada produtividade das águas estuarinas e costeiras adjacentes, é quase que totalmente constituída de elementos autóctones, ou seja, de material vegetal proveniente dos manguezais da região (Foto 11).

As bacias estão separadas das franjas por cordões arenosos situados em cotas microtopográficas mais elevadas e cobertos por vegetação herbácea característica de marisma tropical. A vegetação de marismas nesses cordões, apresenta as espécies *Blutaparon* sp. *Sesuvium* sp. *Sporobolus* sp (Foto 12). Os bosques de mangue nas bacias apresentaram-se ora dominados por *R. mangle*, quando em substrato lamoso frouxo, ora por *Avicennia schaueriana*, quando em substrato lamoso compacto (Foto 13). *Avicennia schaueriana* chega a atingir alturas de até 15 metros e foi a única espécie encontrada florescendo na época do presente levantamento. *Avicennia germinans* foi encontrada como indivíduos esparsos, ao contrário das demais espécies que formam populações densas.

No interior da baía desaguam alguns rios e vários córregos de água doce dos quais os mais expressivos em termo de vazão são o rio Jabuti e o rio Aldeia Velha.

O rio Jabuti possui substrato areno-lodoso e *L. racemosa* predomina ao longo de seu estuário apresentando porte arbustivo-arbóreo variando de 1.5 a 4.0 metros de altura (Foto 14). O manguezal se estende da foz até aproximadamente 1.5 km à montante (Foto 15).

No rio Aldeia Velha o manguezal se estende da foz até cerca de 3.7 km à montante (Foto 16). Seu estuário apresenta sedimentos silto-argilosos (lamosos) e *R. mangie* predomina nas margens à jusante do estuário. À montante dos estuário *L. racemosa* parece ser a espécie dominante até o limite da cunha salina. A quebra de gradiente entre a área sob influência das marés e a área iminente doce é percebida por um aumento na densidade de árvores do manguezal e pela mortalidade elevada do mangue branco (*L. racemosa*). O mangue vermelho *R. mangie* ocorre como indivíduos esparsos nessa zona de transição, ou ecótono.

Observou-se indivíduos isolados do mangue-de-botão *Conocarpus erectus*, na transição para a terra firme, junto aos barrancos formados em alguns pontos das margens da baía (Foto 17). A distribuição de *C. erectus* parece estar associada ao escoamento terrestre e ao solo arenoso concordando com Zapata (1980) que observou essa espécie na zona de barrancos e no limite da preamar.

Segundo Lugo & Snedaker (1974) as franjas de mangue são mais freqüentemente inundadas pelas marés, o que lhes favorece suportar despejos de poluentes. Por outro lado, estão mais expostas a ação das ondas, sendo, portanto, mais sensíveis aos processos erosivos. Esses autores determinam que as bacias mais internas e mais compactas, são

suscetíveis ao acúmulo de sais e de poluentes mas podem alcançar maior desenvolvimento estrutural. Nos períodos de precipitação as bacias são "lavadas", permitindo a exportação da matéria orgânica para as águas estuarinas (Cintrón & Schaeffer-Novelli, 1983). Os bosques mais desenvolvidos e mais complexos, segundo os autores são os ribeirinhos devido ao fluxo de água doce e nutrientes.

Em macroescala os principais fatores de influência sobre os diferentes tipos de manguezais observados na área percorrida, foram

- Regime de inundação pelas marés;
- Drenagem terrestre
- Composição granulométrica e dinâmica dos sedimentos.

Verificou-se, numa primeira avaliação, que esses fatores determinam a estrutura, a complexidade, a distribuição e a composição específica dos bosques de manguezais no sistema estuarino de Guarapari.

O nível médio das marés para o Porto de Vitória é de aproximadamente 2.0 metros (DHN, 1996). A entrada das marés se faz, unicamente pelo canal da baía de Guarapari sendo esse local o responsável pela renovação e pelo fluxo das águas de todo o complexo estuarino. Por essa razão todo o sistema da baía de Guarapari é frágil e dependente do funcionamento e de todas as alterações que sejam realizadas no canal. As correntes de marés devem ser mais fortes ao longo do canal perdendo a competência no interior da baía (durante a preamar) e na desembocadura (durante a baixamar). Essa dinâmica pode explicar a ocorrência de *L. racemosa* com baixo desenvolvimento estrutural e a presença de sedimentos arenosos ao longo do canal, bem como pode explicar a presença de *R. mangle* e *Avicennia* spp mais desenvolvidas nos sedimentos lamosos do interior e junto à desembocadura da baía

A contribuição da drenagem terrestre à entrada de água doce no sistema estuarino é feita principalmente pelos rios Jabuti, Azeite Velha e pelos córregos que aí deságuam. Esses rios e córregos drenam as encostas e as planícies continentais contíguas levando uma carga provavelmente elevada de nutrientes e sedimentos para a zona estuarina. Aliada às características das marés, essa deve ser uma das principais razões para o amplo desenvolvimento de manguezais no fundo da Baía de Guarapari.

No leito dos rios e no canal da baía verificou-se a presença de sedimentos arenosos, esses associados à distribuição de *L. racemosa*. Em vários pontos do canal evidências do transporte de sedimentos parece indicar locais sob processos erosivos. Os sedimentos siltsos e argilosos encontram-se em abundância depositados nas áreas mais internas da baía e junto à desembocadura, onde associam-se *R. mangle* e *Avicennia* spp de porte arbóreo (com maior desenvolvimento estrutural). Nessas áreas os processos deposicionais são evidenciados pela presença de sedimentos mais finos e ricos em matéria orgânica.

2.3 Impactos Ambientais Observados

Nessa primeira visita, os impactos ambientais observados atribuídos à origem natural foram, basicamente, aqueles devidos às mudanças nos gradientes ambientais (salinidade, topografia, frequência de inundação pelas marés, etc.).

Em determinados pontos a mudança de gradiente entre a área costeira e a terra firme é abrupta e, nesse limite, o manguezal apresenta-se invadido por plantas e insetos terrestres. O limite da influência das marés e da intrusão salina é marcado pelo baixo desenvolvimento estrutural e pela mortalidade de árvores do manguezal.

Os impactos ambientais devidos às atividades antropogênicas observados nessa presente avaliação resumem-se em:

- Expansão Urbana
- Extração de areias.
- Desmatamento:
- Aterros e Assoreamento:
- Mudanças na drenagem:
- Despejo de resíduos (lixo e esgotos):

A extração de areias é incompatível com a manutenção dos ecossistemas de restingas, uma vez que a remoção do solo e da cobertura vegetal altera profundamente o sistema transformando-o em capoeiras

Algumas áreas de manguezais em franja, próximas ao canal de entrada da baía, se encontram impactadas principalmente por aterros e assoreamento consequentes da construção de residências e estabelecimentos comerciais.

O desmatamento é provocado principalmente, pela invasão das áreas de manguezais em função da expansão urbana. O corte de árvores para usos como lenha e carvão e na construção civil, é praticado em média escala. Embora não tenha sido observada durante o curto período de trabalho de campo, comunicações pessoais relataram a retirada das cascas das árvores do manguezal para o uso do tanino na confecção das panelas de barro. Trata-se de um uso tradicional cujo limite entre o sustentável e o predatório reside na porcentagem de retirada da casca por árvore e no aumento da demanda sem a devida atenção às técnicas de manejo.

Nos rios que tiveram seus cursos retificados a área de manguezal foi reduzida, afetando a distribuição e, provavelmente, a dominância das espécies na área. Segundo Lugo (1978) as mudanças na drenagem e o

bloqueio da entrada de nutrientes dificultam a recuperação natural do ecossistema enfraquecendo-o e tornando-o suscetível a outros impactos

Os aterros foram observados nas áreas de manguezais invadidas pela especulação imobiliária removendo estrutura do bosque. O assoreamento, geralmente causado pela lixiviação do material dos aterros aumenta o nível do substrato alterando a frequência de inundação pelas marés e soterra raízes respiratórias (pneumatóforos). De acordo com Lugo Cintrón & Goenaga (1980) a excessiva sedimentação interfere com a reciclagem de nutrientes e com as trocas gasosas.

No local chamado Lameirão na porção sul da baía de Guarapari há uma área de manguezal desmatada e aterrada para o depósito do lixo urbano com cerca de 500 metros de extensão (Foto 18). O lixo espalha-se com o vento lançando plásticos, principalmente, sobre as áreas adjacentes. Consta-se a presença de materiais não biodegradáveis, do chorume, do mau cheiro e da poluição visual. Os esgotos são lançados na baía de Guarapari em valas atravessando as áreas de manguezal invadidas.

2.4 Considerações de interesse à engenharia

Apresentam-se, a seguir, um elenco de impactos que podem vir a ser desencadeados em virtude de alterações diretas e/ou indiretas sobre a região

Alterações na drenagem terrestre: podem causar mudanças na entrada de nutrientes, água doce e sedimentos no sistema estuarino, acarretando mortalidade dos manguezais, redução de sua estrutura e biomassa e baixa produtividade das águas adjacentes. Além disso a alteração na energia e nos fluxos da água pode provocar mudanças nos regimes de erosão/deposição. O regime hidrológico é o principal componente dos

ecossistemas alagados quaisquer impactos que o altere prejudicarão seriamente esses ecossistemas (Brown & Lugo 1988)

Alterações no canal de entrada da baía de Guaratani podem modificar o fluxo e o regime de inundaçãõ das marés alterando o padrãõ de circulaçãõ das águas da baía e a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas locais

Alterações nas encostas podem provocar a erosãõ dos solos aumentando a carga de sedimentos transportada pelos rios e córregos ocasionando assoreamento dos cursos d'água e dos estuários à jusante

Alterações diretas nos manguezais provocam reduçãõ na sua estrutura e biomassa expõem a costa à erosãõ ocasionam a perda de biodiversidade de fauna e flora a diminuiçãõ dos recursos pesqueiros estuarinos e costeiros e geram problemas sociais e econômicõs para as populações locais que vivem das atividades de coleta e extrativista (caranguejos, tanino) e da pesca.

Alterações nas restingas geram perda de biodiversidade de fauna e flora (principalmente do potencial medicinal e paisagístico); modificações dos solos perda de potencial turístico.

As alterações nas lagoas costeiras ocasionam a perda de biodiversidade de fauna e flora, a perda de potencial turístico.

2.5 Bibliografia de Interesse

BACON, P.R. 1975. Recovery of a Trinidadian mangrove swamp from attempted reclamation. In: Proceedings of the International Symposium on the Biology and Management of Mangroves. G. Walsh, S.C. Snedaker & H. Teas [eds.], p: 805-815. Institute of Food and Agricultural Sciences, Univ. of Florida vol.2.

- BROWN S & LUGO A.E. 1986. *A comparison of structural and functional characteristics of saltwater and freshwater forested wetlands*. In *Forested Wetlands of Florida - their management and use* p. 109-130. Center for Wetlands. Univ. of Florida.
- CARMO, T.M.S. 1987. Os manguezais ao norte da Baía de Vitória. *Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste brasileira*, vol. 2, p. 173-195. ACIESP. São Paulo.
- CINTRÓN G & SCHAEFFER-NOVELLI Y. 1983. *Introducción a la ecología del manglar*. ROSTLAC/UNESCO. 109p.
- DHN. 1996. *Tábua das Marés*. Diretoria de Hidrografia e Navegação.
- LUGO, A.E. 1978. *Stress and Ecosystems*. In *Energy and Environmental Stress in Aquatic Systems*, p. 62-98. J.H. Thorp & J.W. Gibbons [eds.] DOE Symposium Series. National Technical Information Service, Springfield, Va.
- LUGO, A.E., CINTRÓN G. & GOENAGA, C. 1980. *El ecosistema del manglar bajo tensión*. Memórias del Seminario sobre el estudio y impacto humano en el ecosistema de manglares. UNESCO. Montevideo, p. 261-285.
- LUGO, A.E. & SNEDAKER, S.C. 1974. *The Ecology of mangroves*. *Annu. Rev. Ecol. Systemat.* 5: 39-64.
- REBELO - MOCHEL, F. 1995. *Manguezais do Maranhão: proteção e desenvolvimento*. *Anais da 47ª. Reunião Anual da SBPC*, São Luis, Volume I, P. 15-16.

- SCHAEFFER-NOVELLI Y 1989 Perfil dos ecossistemas litorâneos brasileiros com especial ênfase sobre o ecossistema manguezal. *Publicação Especial do Inst. Oceanogr. S. Paulo.* (7) 1-16
- SILVA. A.G. 1985. A cobertura vegetal do Espírito Santo: preservação e renovação. *Rev. Cult. UFES.* Vitória. (36). 21-33.
- SILVA C.A., LACERDA L.D. & REZENDE. C.E. 1990. Metals reservoir in a red mangrove forest. *Biotropica.* 22 (4) 339-345.
- WEINBERG. B. 1984. *Componentes da vegetação remanescente do litoral de Vila Velha e norte de Guarapari- ES. usos em tratamentos paisagísticos em cidades com orla marítima. In Restingas origem estrutura processos.* Lacerda. L.D., Araújo. D.S.D., Cerqueira. R. & Turcq. B [eds.], CEUFF, Niterói. p.227-232.
- ZAPATA. R.R.H. 1980. Relación solo y mangle (*Rhizophora mangle*, *Conocarpus erectus*, *Laguncularia racemosa*, *Avicennia nitida*). Memorias del Seminario sobre el estudio y impacto humano en el ecosistema de manglares UNESCO Montevideo. p. 195-214.

DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA

MEIO BIÓTICO

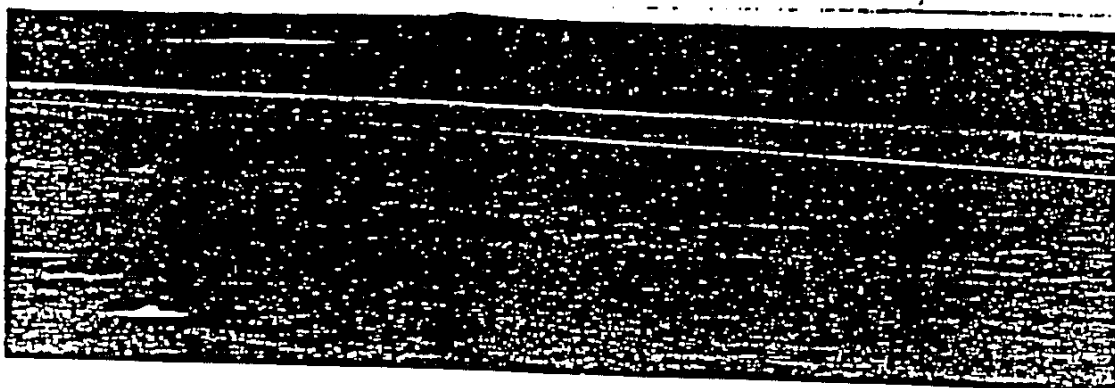


Foto 1 - Restingas no Parque Estadual Paulo César Vinhas em Setúba

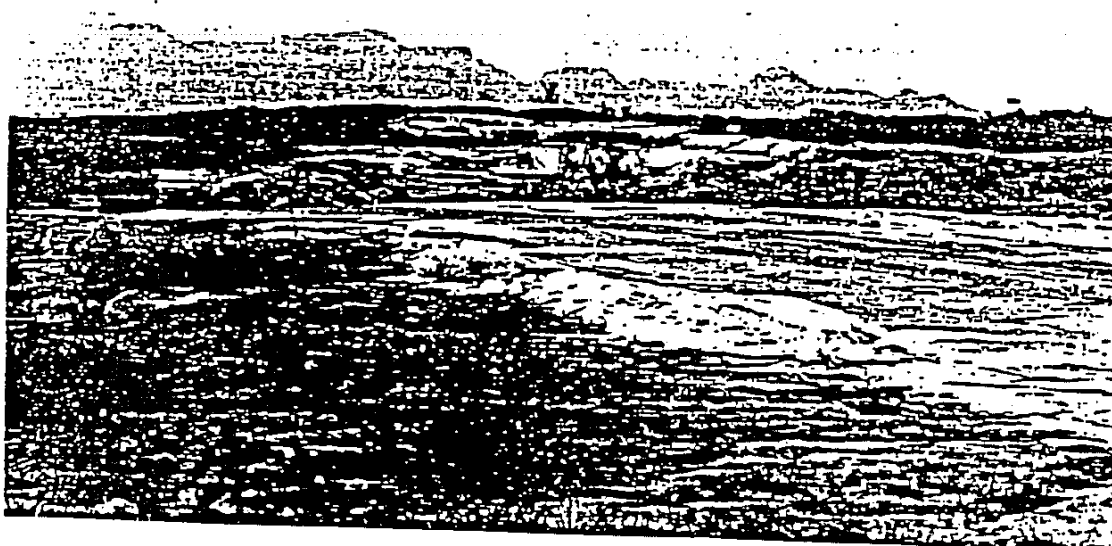


Foto 2 - Extração de areia em área de restinga



Foto 3 - Loteamento em área de restinga



Foto 4 - Tocos de carangueiros
e cascos de caracóis e Lata
são

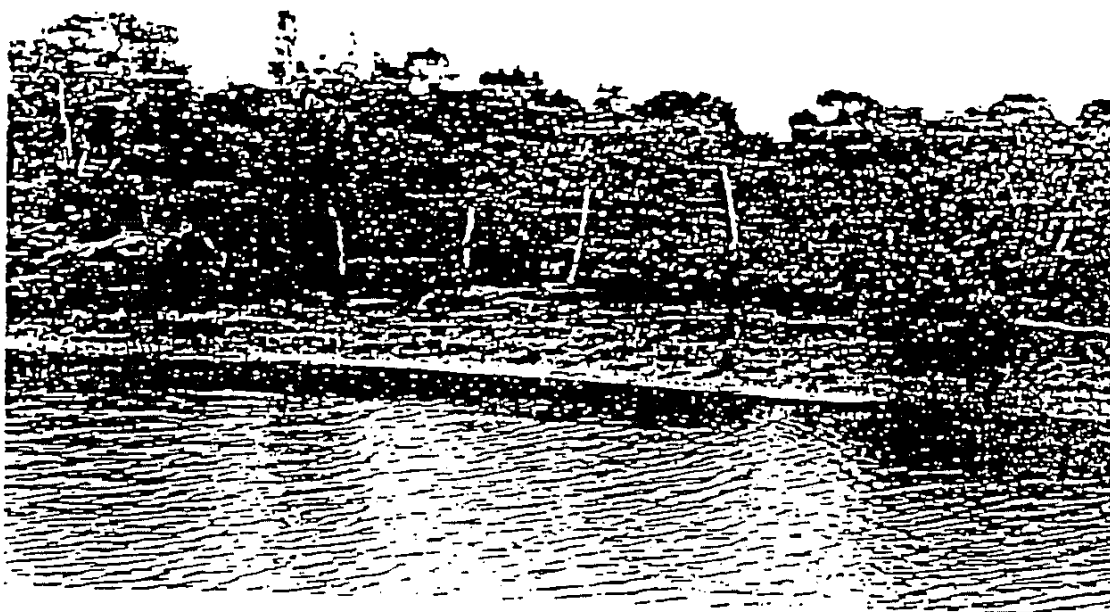


Foto 5 - Mangue branco, arbutivo, Laguncularia racemosa, nas margens do Rio Una



Foto 6 - Bacia de mangue branco, Laguncularia racemosa e mangue negro, Avicennia sp., evara, no estuário do Rio Una

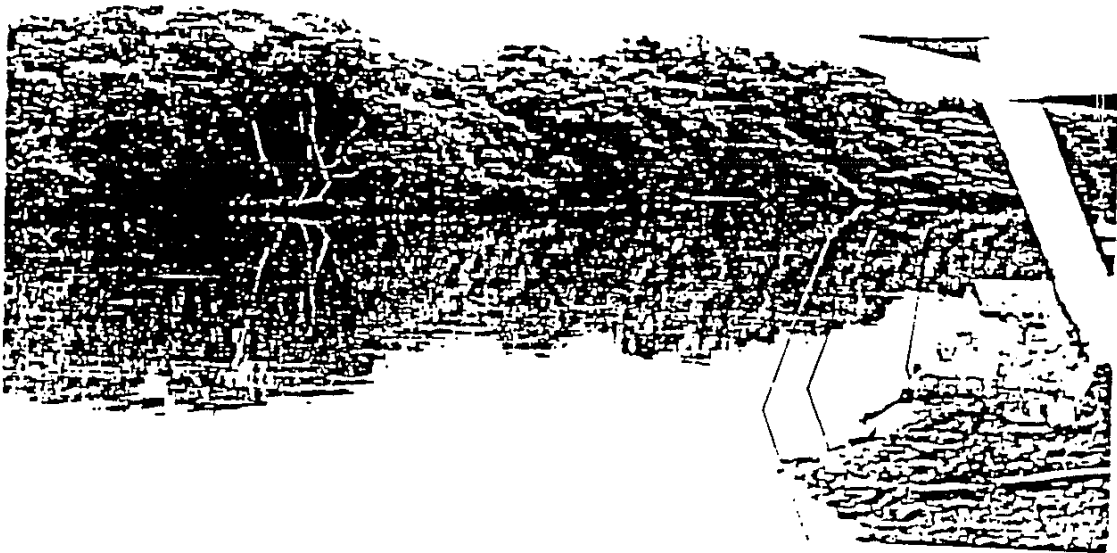


Foto 7 - Frente de mangue verde no Estuário de Mangue as margens do Rio Pericão

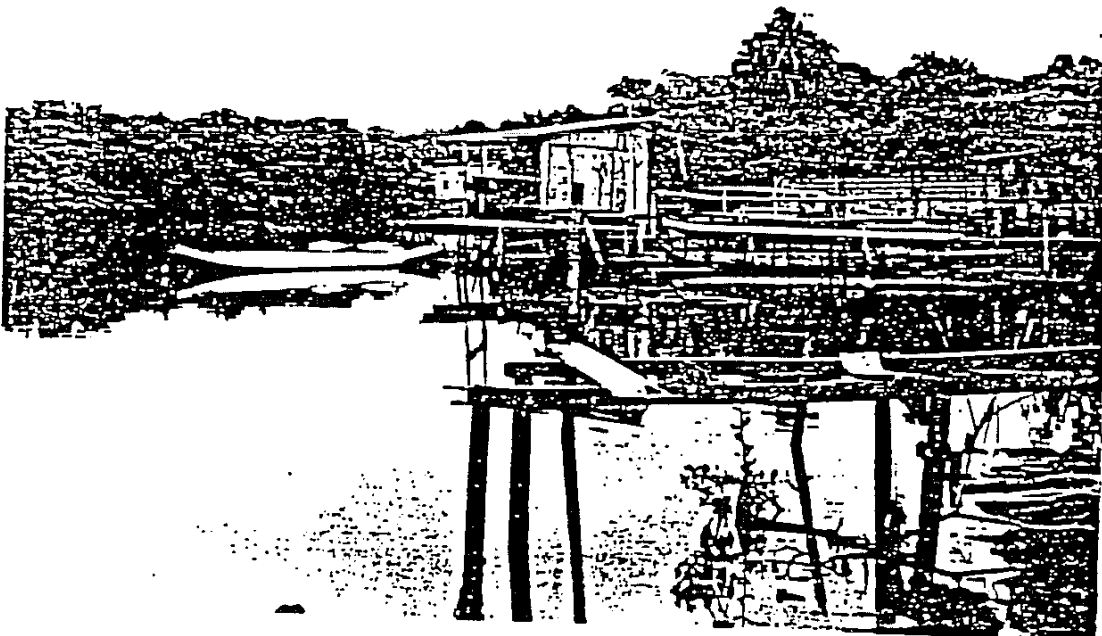


Foto 8 - Invasão em área de mangueza no Rio Pericão

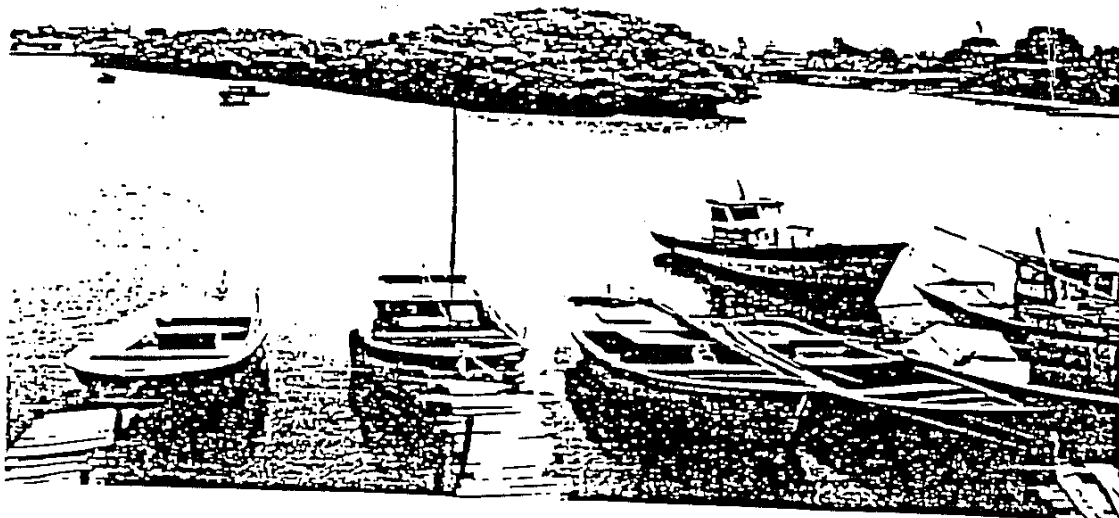


Foto 9 - Barcos de pesca na Baía de Guarabari.



Foto 10 - Franja de mangue vermelho - Rhizophora mangle - no canal de entrada da Baía de Guarabari. Nota-se o mangue negro à direita sobre a areia na porção interna do manguezal.



Foto 11 - Serradilha elevada pelo mangueira nas margens da Baía de Guarabari



Foto 12 - Cordão arenoso com Butacaron

Foto 13

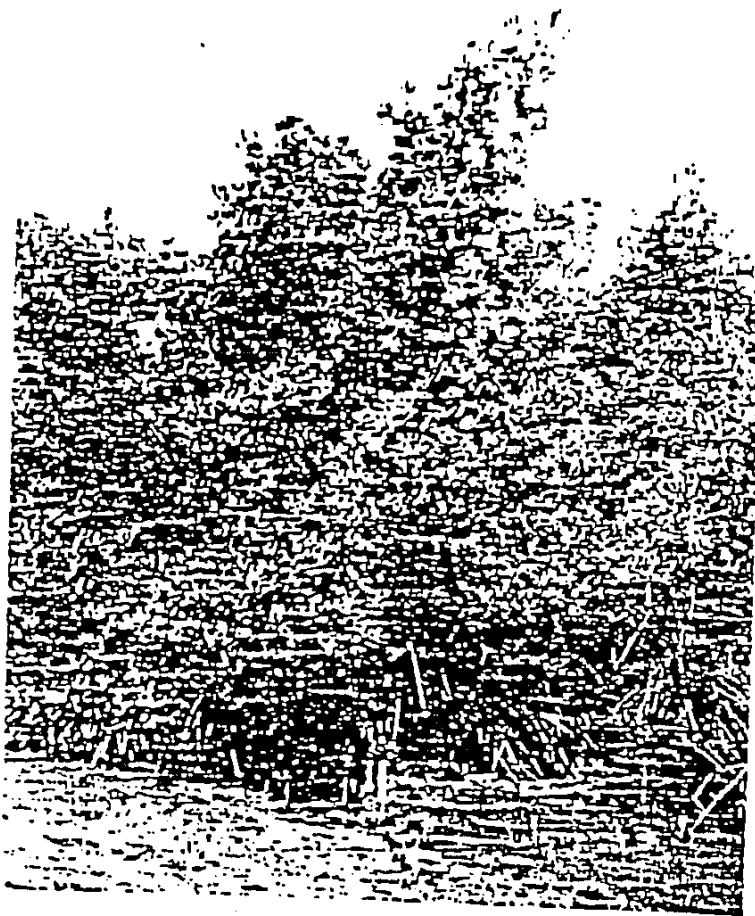


Foto 14 - Mangue branco L. racemosa no estuário do rio Jacuí

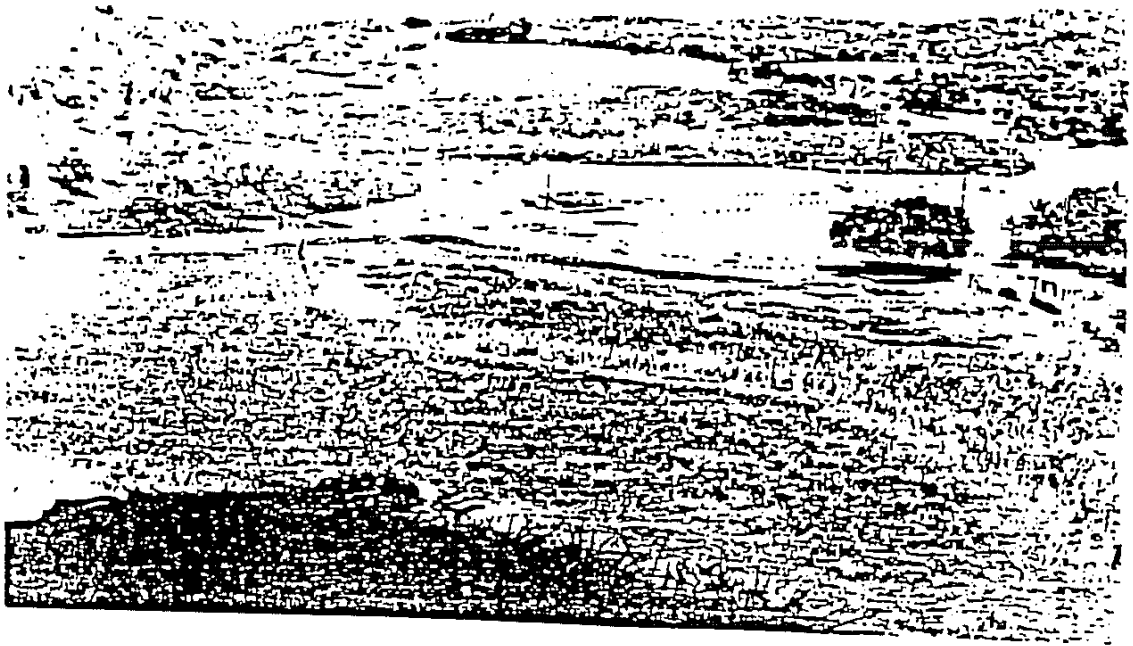


Foto 15 - Vista para as mangueiras no Rio Jacuí

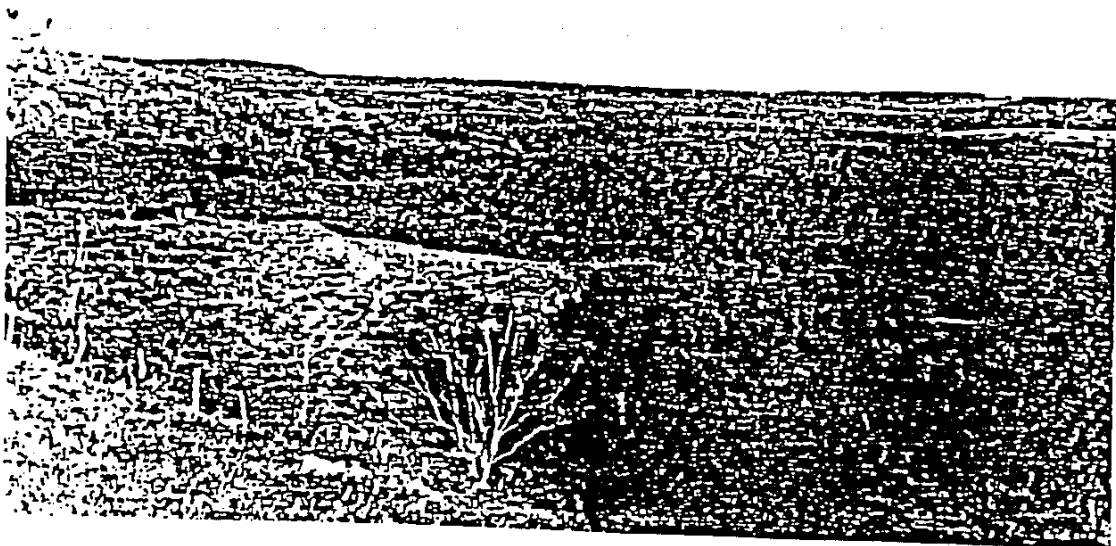


Foto 16 - Vista para as mangueiras na porção interna do estuário do Rio
Açore Velho



Foto 15 - Vista geral da mangueira no Rio Jacuí

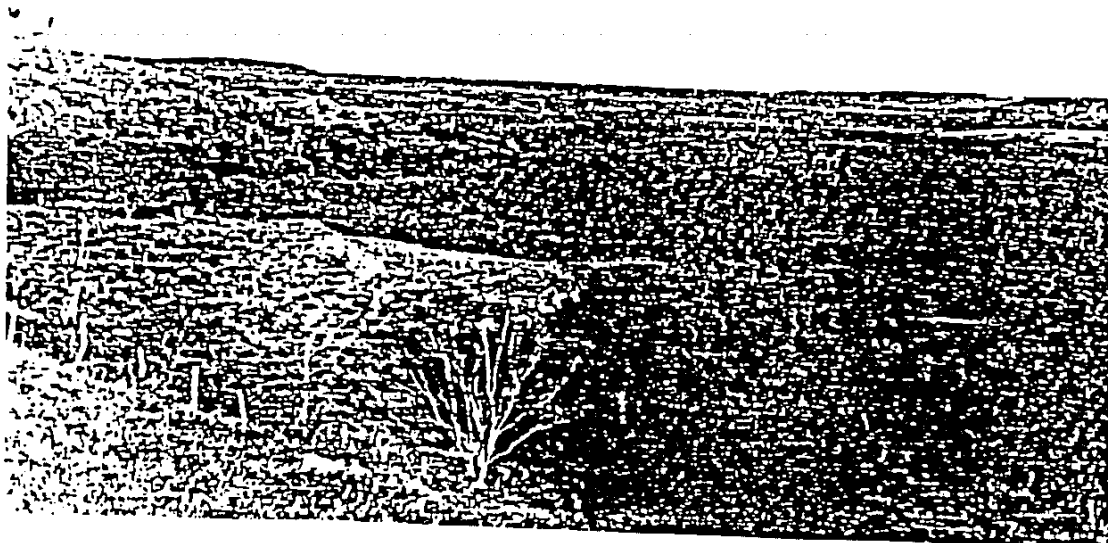


Foto 16 - Vista geral da mangueira na porção interna do estuário do Rio
Açore Velho



Foto 17 - Vista geral do lixão (aterro e depósito de lixo) em área de mangueira no Lemeirão, Baía de Guarapicema

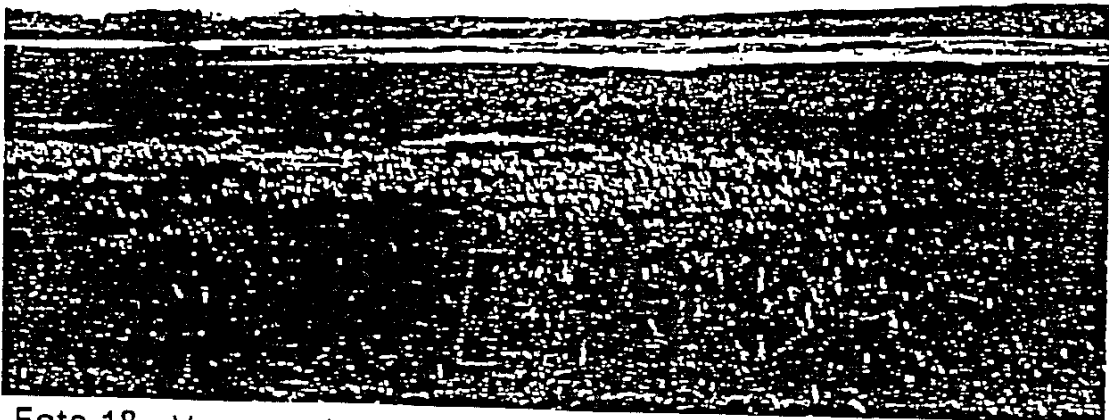


Foto 18 - Vista geral do lixão (aterro e depósito de lixo) em área de mangueira no Lemeirão, Baía de Guarapicema

3 MEIO SOCIO-ECONÔMICO

O presente capítulo constitui um diagnóstico sucinto dos aspectos socio-econômicos do município de Guarabari onde se implantará a variante da Rodovia do Sol. São enfocadas com destaque as características de uso e ocupação do solo ao longo da faixa de inserção do empreendimento, bem como ao longo do trecho que será objeto do desvio de tráfego abrangendo áreas litorâneas centrais e periféricas da sede municipal.

O diagnóstico foi elaborado com base em dados secundários obtidos em instituições sediadas em Vitória e Guarabari a saber: Prefeitura de Guarabari, Instituto Jones dos Santos Neves - IJSN, Secretaria de Estado de Desenvolvimento Sustentável - SEDESU, Banco do Estado do Espírito Santo - BANDES, Cia. de Saneamento do Estado do Espírito Santo - CESAN, Companhia de Desenvolvimento de Projetos Especiais - CODESPE e Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Foi consultado também o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN, sediado no Rio de Janeiro.

Complementarmente foram feitos reconhecimentos de campo ao longo da diretriz sugerida no presente trabalho para o trecho rodoviário a ser projetado e do atual traçado da Rodovia do Sol em Guarabari.

3.1 Preliminares

Localizado em um sítio privilegiado, com litoral recortado e praias com forte apelo paisagístico, o município de Guarabari coloca-se em importante posição no atendimento à demanda do turismo interno. Representou fator fundamental para a consolidação desta função do município a implantação das rodovias BR-101 (Grande Litorânea) e BR-262 (Belo Horizonte - Vitória).

Mais recentemente a rodovia ES-260 - Rodovia do Sol - tornou mais atrativo e mais cómodo o acesso a Guarapari pela orla marítima.

A atividade turística teve início na década de 40 quando foram construídas as primeiras casas de veranistas na cidade. O município vinha sofrendo esvaziamento econômico desde o início do século atual quando perdeu a importância como entreposto comercial que detinha por sua função portuária. Esta decaiu a partir da construção da Estrada de Ferro Sui do Espírito Santo ligando Vitória a Cachoeiro do Itapemirim.

A economia do município se resumia basicamente à pesca e extração de areia monazítica explorada por uma empresa francesa a Société Minière et Industrielle Franco Brasiéliene - MIBRA - até os anos 60. Com a interrupção dessa exploração o porto de Guarapari perdeu inteiramente sua função.

A produção agrícola que tinha no café, cereais, cana-de-açúcar e mandioca seus principais produtos não foi suficiente para manter a economia do município. A pesca por sua vez embora sempre tenha ocupado posição significativa não logou uma performance econômica de destaque.

Na década de 60 a cidade passou a ser conhecida através de artigos publicados em revistas populares de circulação nacional e em outras de circulação científica. Eram exaltados os efeitos benéficos de suas areias sobre a saúde humana devidos à radioatividade nelas presente. Dentre os três tipos de areia ali encontrados - ilmenita, granada e monazítica - ficou mais conhecido este último pelo seu teor de tório substância de eficácia cientificamente comprovada no tratamento de afecções articulares.

Esses atributos somados às belezas naturais do litoral de aproximadamente 54 km de extensão provocaram um "boom" do turismo em Guarapari, sobretudo na década de 70 quando a maior parte da atual mancha urbana

foi loteada. Atualmente são encontrados trechos litorâneos intensamente urbanizados cuja infra-estrutura permanece boa fora da temporada de verão.

O turismo representa a base da economia urbana atual no município envolvendo comércio, serviços e o setor da construção civil. Na área rural tem destaque o cultivo da banana destinada aos mercados carioca e de Belo Horizonte, bem como a pecuária leiteira praticada em pequenas propriedades.

O município de Guarapari polariza as demais municípios da região Litoral Sul do Espírito Santo, com exceção de Vila Velha, irradiando inclusive o fluxo turístico para esses municípios.

3.2 Demografia

O município de Guarapari contava à época do Censo de 1991 com uma população de 61.597 habitantes, dos quais cerca de 90% residiam nas áreas urbanas do município. O distrito-sede concentra a quase totalidade dessa população, enquanto os demais distritos – Rio Calçado e Todos os Santos – eminentemente rurais, apresentam contingentes demográficos irrisórios (quadro 1).

A taxa de crescimento anual da população de Guarapari na década de 80 (2.4%) foi aproximadamente igual à do estado do Espírito Santo e denota um saldo populacional próximo ao crescimento vegetativo. Neste ponto Guarapari se destaca na região Litoral Sul do Espírito Santo por apresentar o menor crescimento demográfico na década em questão. Essa região atravessa um processo de urbanização intenso com concentração da população no litoral.