



UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOLOGIA

TESE DE DOUTORADO

**PRAIAS DA COSTA DO
DESCOBRIMENTO: UMA CONTRIBUIÇÃO
PARA A GESTÃO AMBIENTAL**

IRACEMA REIMÃO SILVA

SALVADOR-BAHIA

PRAIAS DA COSTA DO DESCOBRIMENTO: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA A GESTÃO AMBIENTAL

por:

Iracema Reimão Silva

Geóloga (Universidade Federal da Bahia - 1996)

TESE DE DOUTORADO

DOUTOR EM CIÊNCIAS

- GEOLOGIA -

Aprovado pela

Câmara de Ensino de Pesquisa e Pós-Graduação

da

Universidade Federal da Bahia

COMISSÃO EXAMINADORA:

Abílio C. S. P. Bittencourt (Orientador)

Dr. Dieter C. E. H. Muehe

Dr. José M. L. Dominguez

Dr. Lauro Júlio Calliari

Dr. Sylvio B. de Mello e Silva

Data da Defesa Pública: 26 de março de 2004

A Zelinda,
Rafa e Márcio

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente ao meu filho por abrir mão de tantos momentos ao meu lado enquanto eu me dedicava à tese.

A minha família pelo seu apoio e amor incondicional e incessante.

A Márcio, pelo seu apoio, amor e companheirismo, e pela sua ajuda nos trabalhos de campo.

A Abílio, pela sua paciência, dedicação e confiança.

Aos professores Dieter, Lauro, Sylvio e Landim pelas sugestões e aprovação da Tese.

A Joaquim, pela sua ajuda tantas e tantas vezes...

A Landim e a Martin pela ajuda e pelo apoio.

A Uchoa, por sua ajuda nos trabalhos de campo.

A Zelinda, pelo seu apoio e por ter sido para mim sempre um grande exemplo a seguir.

A Luiz, pela sua ajuda com o Mike-21.

Aos professores e colegas do LEC, pela colaboração e amizade.

Ao professor Sato, Lene, Ana, Gil, Nilton e a todos que contribuíram direta ou indiretamente para a elaboração deste trabalho.

À prefeitura de Santa Cruz Cabralia pela hospedagem e alimentação durante uma das viagens de campo.

Ao CNPq pela concessão da bolsa de doutorado.

RESUMO

Devido aos seus diversos atrativos para o desenvolvimento humano e para atividades recreacionais, as praias têm atraído um número cada vez maior de turistas. Contudo, por serem ambientes altamente instáveis e sensíveis, o seu uso desordenado acaba por comprometer a sua qualidade estética e ambiental, comprometendo a própria atividade turística.

As praias da Costa do Descobrimento, devido à sua beleza natural e importância histórica e cultural, é hoje um dos principais destinos turísticos do Brasil. Esse trecho costeiro engloba praias com características bastante diversificadas, tanto do ponto de vista natural como da ocupação antrópica, e essa diversidade requer um manejo particular, que permita o seu desenvolvimento com atividades compatíveis com as suas características.

A avaliação das condições morfodinâmicas das praias da Costa do Descobrimento e as suas implicações nos riscos para os banhistas indicou um alto nível de segurança para a maioria das praias.

A partir da construção de diagramas de refração, através do *software* Mike-21, foi possível mapear zonas de alta energia das ondas ao longo da Costa do Descobrimento e definir os padrões de dispersão de sedimentos ao longo da costa, onde foram identificadas zonas de convergência e divergência da deriva litorânea efetiva.

De acordo com a classificação desenvolvida pela NOAA, a maior parte das praias da Costa do Descobrimento apresenta uma sensibilidade ambiental média a alta a derrames de óleo.

Em função dos critérios aqui adotados, constatou-se que 16% das praias da Costa do Descobrimento apresentam qualidade recreacional baixa, 52% qualidade recreacional média e 32% qualidade recreacional alta.

A avaliação do nível de antropização das praias, realizada a partir da análise de aspectos como a alteração da paisagem natural, poluição de rios e canais, presença de lixo antrópico, construções a beira-mar e barracas de praia, indicou que a maior parte das praias da Costa do Descobrimento apresenta um nível de antropização médio e baixo, exceto as praias de Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Arraial D'Ajuda, que apresentam um nível alto de antropização.

A comparação das tendências erosivas indicadas pelo padrão geral de dispersão de sedimentos com o quadro atual de erosão mostra a associação das zonas de divergência com a erosão observada na planície sul do Rio Jequitinhonha e com os trechos de falésias ativas que ocorrem em Trancoso, ao sul de Itaquena e entre Corumbau e Prado, tendo sido nestes trechos a erosão considerada como de longo-termo. Além destes trechos, ocorre erosão i) em Coroa Vermelha, Ponta Grande, Santo Antônio, Arraial D'Ajuda e Cumuruxatiba, associada provavelmente a padrões complexos de refração e de difração na retaguarda de bancos de arenito e de recifes de corais; ii) em Santa Cruz Cabralia, próximo à foz do Rio João de Tiba, e em Porto

Seguro, próximo à foz do Rio Buranhém, devido à dinâmica de desembocaduras fluviais e iii) ao norte de Porto Seguro e ao sul da Ponta do Corumbau, associada provavelmente a aumentos locais na intensidade do transporte litorâneo. Nestes locais os dados disponíveis não foram suficientes para indicar se estes processos erosivos são de curto ou longo-termo.

Algumas sugestões, de caráter geral, para o plano de manejo das praias da Costa do Descobrimento, incluem: a implementação de táticas de gerenciamento que tenham como base as células de deriva litorânea identificadas na área; a realização de estudos mais detalhados que permitam o estabelecimento de uma linha de *set-back* para as construções ao longo da costa; estabelecimento de técnicas que considerem tanto as condições existentes atualmente como as modificações que venham a surgir com uma eventual subida do nível do mar; e, por fim, a elaboração de um plano que contemple propostas de longo alcance para a área, evitando problemas a sotamar em trechos de trânsito livre de sedimentos.

ABSTRACT

Beaches have been attracting a higher number of tourists because they are very pleasant places for recreational activities and human development. However, because they are unstable environments, highly sensitive to human induced impacts, its use not adequate can be hazardous for their aesthetic and touristic qualities.

The beaches from the “Costa do Descobrimento”, studied in this work, are, today, the major attraction for tourists, in Brazil, because they offer an indigenous scenery rich in history and culture. Some beaches are still primitive, but others have been already heavily impacted due to human occupation. This diversity requires appropriated management plans that will develop activities compatible to their characteristics.

An evaluation of the beaches morphodynamic condition, as well as its hazard for bathers, indicates a high level of security in most of them.

Based on wave-refraction diagrams, using the Mike-21 software, it was possible to map zones of higher energy waves along the whole studied area, and to define patterns of sediment dispersion, identifying areas of convergence and divergence of the net longshore drift of sediment.

In accordance with the classification developed by NOAA, most of the beaches from the “Costa do Descobrimento” presents a medium to high sensitivity to oil spills. In relation with their recreational quality standards, developed in this work, 16% of the beaches presents low level quality for recreational activities, 52% shows a medium level, and 32% can be classified as high level quality beaches for recreational activities.

An evaluation of the index of anthropogenic threats, based on the analysis of the natural landscape alterations, pollution of river flows, waste discharges and all kind of urban constructions, most beaches have a medium to low level of anthropic threat, except the beaches of Santa Cruz Cabrália, Porto Seguro and Arraial d’Ajuda, which are already, heavily impacted by human pressure.

Comparing the general pattern of sediment dispersion with the present condition of beach erosion, one’s sees that there is a relationship between the zones of erosion with the areas where a process of divergence in sediment dispersion is occurring. This erosion was considered, herein, as a long-term process, and it is seen in the south part of the Jequitinhonha River, as well as, in the active sea cliffs of Trancoso, south of Taquena and between Corumbau and Prado. Erosional processes are also occurring along the following locations: i) Coroa Vermelha, Porto Seguro, Santo Antonio, Arraial d’Ajuda and Cumuruxatiba, most probably associated with the complex pattern of wave refraction and diffraction processes acting behind beach-rocks and coral reefs; ii) Santa Cruz Cabrália near the mouth of João de Tiba and Buranhém rivers, due to the dynamic of river flows,

and iii) north of Porto Seguro and south of Corumbau Point, associated to an increasing in the longshore sediment transport. In all these locations it was not possible to define the erosion time span, i.e., if they were short or long-term processes.

Suggestions for a management plan for the beaches from the “Costa do Descobrimento” should include items related to: a) implementation of management strategies that takes into account litoral drift cells identified for the study area; b) more detailed studies about the set-back limit for urban developments along the coastline; c) the establishment of techniques that will consider the present situation of sea-level and a probable coastal modification if occur an elevation of the present position of sea-level, and d) the elaboration of a proposal including studies that will prevent problems in areas located downdrift where there is a free flow of sediment.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO	9
1. UM POUCO DA HISTÓRIA, DO RELATO DE VIAJANTES E DE DADOS CENSITÁRIOS RELATIVOS À COSTA DO DESCOBRIMENTO ANTES DO “BOOM” TURÍSTICO	14
2. OBJETIVO	22
3. METODOLOGIA	22
II. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO	28
1. Localização	28
2. Clima	28
3. Vegetação	30
4. Parâmetros Oceanográficos	36
5. Características Fisiográficas da Região Costeira e da Plataforma Continental	38
5.1. Características Fisiográficas da Região Costeira	38
5.2. Características Fisiográficas da Plataforma Continental	42
6. Cenário Geológico	42
6.1. Sumário da Geologia Pré-Quaternária	42
6.2. Oscilações do Nível do Mar Durante o Quaternário	44
6.3. Depósitos Quaternários	47
6.4. Evolução Paleogeográfica Quaternária	51
7. Unidades de Conservação	53
8. Turismo e Urbanização	55
III. PRINCIPAIS USOS E PROBLEMAS DO ECOSISTEMA PRAIAL	61
1. Usos	61
2. Acesso	63
3. Ações Antrópicas	65
4. Poluição	74

4.1. Lixo	75
4.2. Contaminação das águas costeiras	78
5. Riscos	79
IV. FALÉSIAS COSTEIRAS	83
V. CARACTERIZAÇÃO DAS PRAIAS	97
VI. ESTÁGIOS MORFODINÂMICOS PRAIAIS E O RISCO PARA OS BANHISTAS	149
1. Estágios Morfodinâmicos Praiais	149
2. Risco para o Banho nas Praias da Costa do Descobrimento	153
VII. MODELAGEM DE ONDAS E TRANSPORTE LITORÂNEO DE SEDIMENTOS	
1. Diagramas de Refração	158
2. Variação da Altura das Ondas ao Longo da Linha de Costa	160
3. Transporte Litorâneo de Sedimentos	164
VIII. EROSÃO COSTEIRA	170
1. Evidências de Erosão ao Longo das Praias da Costa do Descobrimento	174
2. Principais Causas de Erosão nas Praias da Costa do Descobrimento	175
IX. SENSIBILIDADE AMBIENTAL A DERRAMES DE ÓLEO	177
X. QUALIDADE RECREACIONAL DAS PRAIAS	183
XI. NÍVEL DE ANTROPIZAÇÃO DAS PRAIAS	196
XII. UMA TENTATIVA DE AVALIAÇÃO QUANTO A POSSÍVEIS REPERCUSSÕES DE UMA EVENTUAL SUBIDA DO NÍVEL DO MAR NA COSTA DO DESCOBRIMENTO	207
XIII. CONCLUSÕES	211
XIV. BIBLIOGRAFIA	217

I. INTRODUÇÃO

Estima-se que 60% da população mundial, de cerca de 3 bilhões de pessoas, vivem em uma faixa territorial localizada a menos de 100km da linha de costa (Yeung, 2001), sendo esta a mais importante e intensamente usada de todas as áreas em que o homem se estabeleceu (Masselink & Hughes, 2003).

A alta densidade populacional, o limitado espaço costeiro e a diversidade de habitats marinhos e terrestres, associados a diversos interesses sociais e econômicos, gera um alto potencial para conflitos sobre os espaços e recursos costeiros (Kullenberg, 2001; Suman, 2001). Muitas vezes, os usos dos recursos e do espaço costeiro são agressivos ao meio ambiente, gerando conflitos que, geralmente, acarretam implicações negativas para os ecossistemas e a economia local. A resolução destes conflitos deve possibilitar a sustentabilidade ambiental da área, para que o problema não se torne mais grave no futuro. Gares *et al.* (1994) salientam a importância de considerar as atividades humanas como parte do sistema costeiro e de incluir variáveis sociais, econômicas e políticas nos estudos dos riscos geomorfológicos associados a estes ambientes.

As praias, com as suas diversas possibilidades de usos recreacionais, além do seu valor cênico e ecológico, constituem a principal motivação que tem atraído um número cada vez maior de turistas e, conseqüentemente, de grandes investimentos para as regiões costeiras (Hall, 2001). Contudo, as praias são ambientes altamente instáveis e sensíveis e o seu uso desordenado acaba por comprometer a sua qualidade estética e ambiental, comprometendo também a própria atividade turística.

Por sua vez, o crescimento da procura por regiões costeiras para fins recreacionais é o resultado de fatores sociais e econômicos que têm levado a uma mudança na qualidade e no tipo de recreação buscado pelos turistas (Williams & Sothorn, 1986; Blakemore & Williams, 1998), e o estudo sobre a utilização das praias por banhistas e recreacionistas constitui uma variável fundamental para a solução de problemas relacionados às praias oceânicas (Klein *et al.*, 2000).

Em geral, as praias são avaliadas de duas maneiras por parte dos seus usuários: pelas suas características naturais e pelas chamadas “praias de *resort*” (MacLeod *et al.*, 2002; Morgan, 1999). Essas características atraem diferentes tipos de usuários e necessitam de diferentes formas de manejo que, a um só tempo, possam preservar os recursos naturais e atender às expectativas dos freqüentadores. Breton *et al.* (1996), avaliando o uso recreacional das praias da região metropolitana de Barcelona, observam que, no entendimento dos usuários, as praias precisam apresentar boas condições de higiene, funcionalidade e segurança, reforçando a necessidade de

alguns serviços básicos como limpeza, provisão de sanitários, salva-mar, bares, telefones, cadeiras de praia, etc. Ao lado disso, estes autores salientam uma crescente consciência, por parte dos usuários, do fato de as praias serem sistemas naturais e de que o planejamento para diversificadas atividades de uso e lazer deve estar de acordo com a qualidade natural dos diferentes trechos da praia, da sua diversidade física e características sociais. Já estudos realizados em praias da Austrália sugerem que as mesmas são valorizadas sob três principais aspectos: i) o “valor de segurança”, no sentido de que a praia oferece proteção à costa adjacente, durante eventos erosivos intensos, principalmente do ponto de vista das construções costeiras; ii) o valor das residências e terrenos em frente à praia e, iii) o valor da praia devido ao seu uso recreacional (Smith & Piggot, 1989).

O gerenciamento de praias requer o conhecimento dos processos costeiros atuantes na área, sua evolução e dinâmica, e deve levar em conta as limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa, bem como avaliar a sua susceptibilidade à erosão (Hooke *et al.*, 1996). Esta avaliação torna-se cada vez mais necessária, uma vez que o aumento da demanda para o uso costeiro aumenta também o valor das propriedades costeiras e as modificações na posição da linha de costa geram um alto risco para estas construções (Camfield & Morang, 1996). O estudo da dinâmica costeira envolve a avaliação da distribuição da energia das ondas, dos padrões de dispersão de sedimentos e do balanço de sedimentos ao longo da costa. A identificação dos principais padrões de dispersão de sedimentos possibilita, tentativamente, por exemplo, a previsão de possíveis mudanças na linha de costa, evitando ou minimizando, assim, as perdas físicas e econômicas. Tal estudo fornece uma compreensão da geologia e dos processos praias, o que é essencial para um adequado gerenciamento, que permita um desenvolvimento com um mínimo de alterações ou descompensações no balanço de sedimentos. Este conhecimento é muito importante também para a eventual instalação de obras de engenharia ao longo da costa, pois é fundamental identificar, por exemplo, se o local onde será construída a estrutura corresponde a uma região de convergência ou de divergência dos raios de onda, ou seja, respectivamente, de maior ou menor concentração de energia das ondas. Tal aspecto também é de grande importância para a caracterização da vulnerabilidade das praias.

Como uma decorrência do aumento do número de pessoas residindo em cidades costeiras e o conseqüente aumento do uso recreacional das praias, torna-se, também, cada vez mais necessários, estudos de engenharia costeira, e estes, normalmente, têm como base cinco fatores principais: i) o aumento da demanda por residências e recreação ao longo da costa; ii) riscos naturais; iii) qualidade das águas costeiras; iv) uso das águas costeiras para navegação e v) efeitos de uma eventual subida do nível relativo do mar (Dean *et al.*, 1991). Evidentemente, esses estudos devem levar em conta que as praias são altamente dinâmicas, a localização das mesmas flutuando com uma grande amplitude de variabilidade (Smith & Jackson, 1990), e que a sua areia é um

recurso valioso, tanto para a recreação como para minimizar os danos às propriedades provocados pela erosão (Stone & Kaufman, 1988). No caso destes estudos constatarem a necessidade de execução de obras de engenharia, há atualmente soluções criativas e inovadoras, visando minimizar o impacto das intervenções, em lugar das tradicionais estruturas rígidas de engenharia, que normalmente acarretam graves alterações na configuração da linha de costa (Leafe et al., 1998; Komar, 1976). Uma outra importante questão a ser considerada durante a aplicação de obras de engenharia, conforme salientam Smith & Jackson (1990), é que a praia é apenas uma parte muito pequena de um sistema maior, e que a estabilidade da mesma depende da estabilidade do fundo marinho na região de costa-afora.

Na gestão de praias é necessário também examinar a demanda para áreas recreacionais, a infra-estrutura para esse uso, a análise da capacidade de suporte dessas áreas e os possíveis impactos. Devem ser consideradas também as características morfodinâmicas das praias, associadas com os tipos de praia (dissipativas, intermediárias e refletivas), e suas implicações para a segurança dos banhistas.

Em função das considerações feitas nos parágrafos anteriores, resulta a necessidade da prática da gestão ambiental, significando o planejamento, manejo, regulamentação e monitoramento do uso do meio ambiente, visando o desenvolvimento sustentável, ou seja, a exploração dos recursos naturais respeitando a capacidade de suporte dos mesmos. A gestão ambiental possibilita a valorização e conservação dos recursos naturais, bem como a melhoria da qualidade de vida da população, de forma a garantir que as gerações futuras também possam usufruir destes recursos. Para isso, a gestão ambiental utiliza como uma das suas principais ferramentas “o diagnóstico ambiental”, que consiste na identificação e caracterização dos ecossistemas, devendo integrar o conhecimento físico ao ecológico, ao cultural e ao sócio-econômico.

A implementação da gestão ambiental no Brasil enfrenta diversos problemas. O Brasil apresenta uma grande área territorial e uma enorme diversidade de recursos naturais; além disso, são grandes as diferenças entre os recursos humanos e econômicos de cada região do país. Desta forma, a implementação das leis e regulamentos federais nem sempre é condizente com a realidade local. Ocorre também uma grande dificuldade para o monitoramento e fiscalização, necessitando-se de uma maior participação dos municípios, entidades locais e organizações não governamentais. Um outro problema é a falta de recursos financeiros e, como este é um tema relativamente recente no Brasil, são poucas as informações sobre possíveis técnicas ou tecnologias mais sustentáveis e que não representem consideráveis encargos financeiros.

Outra questão fundamental é a falta de infra-estrutura básica e a baixa qualidade de vida da população. Em geral, são maiores os problemas ambientais nos grandes centros urbanos, onde ocorre o crescimento desordenado da população e a falta de saneamento básico.

As primeiras preocupações no Brasil com o meio ambiente costeiro surgiram na década de 70 e resultaram na criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente e da Comissão Interministerial para Recursos do Mar (CIRM). No início da década de 80 foi elaborada a Política Nacional para os Recursos do Mar e a Política Nacional de Meio Ambiente. A partir de então, ocorreram simpósios e encontros sobre o tema, resultando na criação do Programa de Gerenciamento Costeiro, sob a coordenação da Secretaria do Meio Ambiente e do IBAMA (atualmente sob a coordenação do Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal) (Agra Filho & Viegas, 1995).

Em 1988, a Constituição Federal definiu a zona costeira como um “Patrimônio Nacional” e chamou a atenção sobre a ocupação e o uso dos recursos costeiros. Neste mesmo ano, a Lei 7.661 instituiu o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC), publicado como resolução do Ministério da Marinha em 1990, tendo como principais objetivos a conservação e a proteção dos recursos naturais e a elaboração do macrozoneamento costeiro. Nesse sentido, foi editado em 1996, pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, o trabalho “Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União”, que apresenta uma caracterização da zona costeira em termos das dinâmicas físico-natural e sócio-econômica e de suas tendências (MMA/UFRJ/FUJB/LAGET, 1996).

Um outro importante evento na política ambiental costeira foi a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro em 1992, que resultou na Agenda 21. A Agenda 21 propõe que todos os países criem programas de gestão integrada da zona costeira com a finalidade de promover o desenvolvimento sustentável dos seus recursos.

O gerenciamento da zona costeira do Estado da Bahia, que apresenta uma extensão litorânea de cerca de 1.180 km, foi iniciado no contexto do Programa Nacional do Meio Ambiente e teve como principais objetivos o zoneamento ecológico-econômico, a implantação do Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro, o monitoramento sistemático e a realização de projetos específicos de gestão integrada na área (MMA/UFRJ/FUJB/LAGET, 1996).

A Constituição do Estado da Bahia, no Capítulo VIII, referente ao Meio Ambiente, garante *“livre acesso às praias, proibindo-se qualquer construção particular, inclusive muros, em faixa de, no mínimo, sessenta metros, contados a partir da linha de preamar máxima”* (Art. 214, nº IX). Denominou também de Patrimônio Estadual as áreas costeiras do Sítio do Descobrimento, nos

municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália, determinando que “... a sua utilização far-se-á na forma da lei, dentro de condições que assegurem o manejo adequado do meio ambiente, inclusive quanto ao uso de seus recursos naturais, históricos e culturais” (Art. 216, nº II).

A faixa costeira brasileira concentra quase um quarto da população do país, em mais de 400 municípios costeiros, onde estão distribuídos mais de 36 milhões de habitantes (Filet, 2001). A procura por esta região tem aumentado nas últimas décadas e as praias têm sido um dos primeiros ambientes a sofrer diretamente o impacto desse crescimento demográfico. Os seus efeitos podem ser observados em praias cada vez mais lotadas, na proliferação de condomínios litorâneos e em outras construções à beira-mar, e no aumento do uso de obras de engenharia costeira.

Ao longo da costa brasileira podem ser encontradas praias com intensa urbanização e exploração turística em larga escala. Nestas praias a gestão ambiental requer ações de caráter corretivo, tentando conciliar os múltiplos usos e o controle dos impactos. Contudo, na maior parte de sua extensão, as praias brasileiras são ainda relativamente pouco exploradas pelo turismo e demandam ações preventivas para melhor aproveitamento dos recursos, já que as regiões costeiras vêm sofrendo um acelerado processo de ocupação devido a melhorias das vias de acesso à costa e a planos de incentivo ao turismo.

Os planos para ocupação e uso da região costeira devem levar em conta as vocações naturais deste ambiente para a produção de alimentos, recreação e turismo, bem como a preservação ambiental e melhoria de vida da população local. Segundo Diegues (1987), a ocupação do litoral brasileiro apresenta tendências de deterioração ambiental de extrema gravidade, que, a longo termo, caso medidas preventivas não sejam tomadas, poderão transformar os ecossistemas costeiros em zonas de transporte e acúmulo de detritos urbanos e industriais, transformando-os em “desertos biológicos”.

A Costa do Descobrimento (Fig. 2) é uma das principais zonas turísticas do Brasil, com destaque internacional (Silva, 1996), especialmente a região de Porto Seguro, que representa o segundo pólo turístico do Estado da Bahia, com uma oferta de leitos de hospedagem que passou de 6.853 em 1992 para 28.019 em 1998, segundo dados da Bahiatursa. Nesta região, o “turismo de massa” vem trazendo graves conseqüências ambientais e sociais, com processos de favelização e marginalização, poluição das águas costeiras, poluição dos sedimentos com lixo e esgoto, superlotação das praias, etc.

A infra-estrutura do Aeroporto Internacional de Porto Seguro, com condições de receber aviões de pequeno a grande porte, tem contribuído para aumentar a atividade turística na região. Um exemplo disso é o desembarque neste aeroporto, apenas nas duas primeiras semanas de janeiro de 2003, de cerca de 15 mil turistas (Jornal A Tarde, 29/01/2003). Depois de Porto Seguro, Arraial

D'Ajuda e Trancoso (Fig. 2) são os destinos mais procurados, especialmente pelos turistas que querem um contato maior com a natureza nas praias pouco urbanizadas destes dois últimos lugarejos. A preferência turística por essa região foi evidenciada recentemente com a construção, em Trancoso, do terceiro *resort* do Club Med no Brasil. Este novo Club, inaugurado em março de 2003, oferece uma grande infra-estrutura aos turistas, com 250 apartamentos, piscinas, saunas, vela, vôlei de praia, caiaque, arco e flecha, quadras de tênis e futebol, tratamentos estéticos e massagens. Segundo Janyck Dandet, presidente do Club, Trancoso já é uma marca conhecida em várias partes do mundo pela sua riqueza cultural e ambiental única (Jornal A Tarde, 29/01/2003).

Desta forma, é necessário que a ocupação e o turismo nas praias da Costa do Descobrimento sejam acompanhados de um plano de manejo e gestão, levando em conta as suas possibilidades e limitações e evitando o comprometimento desse ecossistema.

1. Um pouco da história, do relato de viajantes e de dados censitários relativos à Costa do Descobrimento, antes do “boom” turístico

“...e assim seguimos nosso caminho por este longo até terça-feira, oitava da Pascoa, que foral 21 de Abril, que topamos alguns signaes de terra...e n'este dia, á horas de véspera, houvemos vista de terra, a saber: primeiramente de um monte mui alto e redondo, e de outras serras mais baixas no sul d'elle, e de terra chan com grandes arvoredos, ao qual monte alto o capitão pôz nome o Monte Pascoal, e a terra ode Vera Cruz....” (Trecho extraído da carta de Pero Vaz de Caminha dirigida ao Rei de Portugal)

O trecho costeiro atualmente denominado de Costa do Descobrimento (Fig. 2) foi doado pelo Rei de Portugal a Pero de Campo Tourinho, em 1534, fazendo parte da capitania de Porto Seguro. A sede da capitania recebeu o nome de Vera Cruz e só muito tempo depois passou a se chamar Porto Seguro. As terras desta capitania começavam na margem direita do Rio Jequitinhonha a norte, e estendiam-se por 300 km a sul, até a margem do Rio Mucuri, a cerca de 150km a sul de Prado (Dantas & Pinheiro, 2001). Segundo relato de Gabriel Soares de Souza em 1587, com a morte de Pero de Campo, a capitania foi governada por seu filho Fernão de Campo Tourinho e, com a morte deste, por Leonor de Campo, filha de Pero de Campo Tourinho, que vendeu a capitania a D. João de Alencastro, conhecido como Duque de Aveiro (Soares de Souza, 1938)

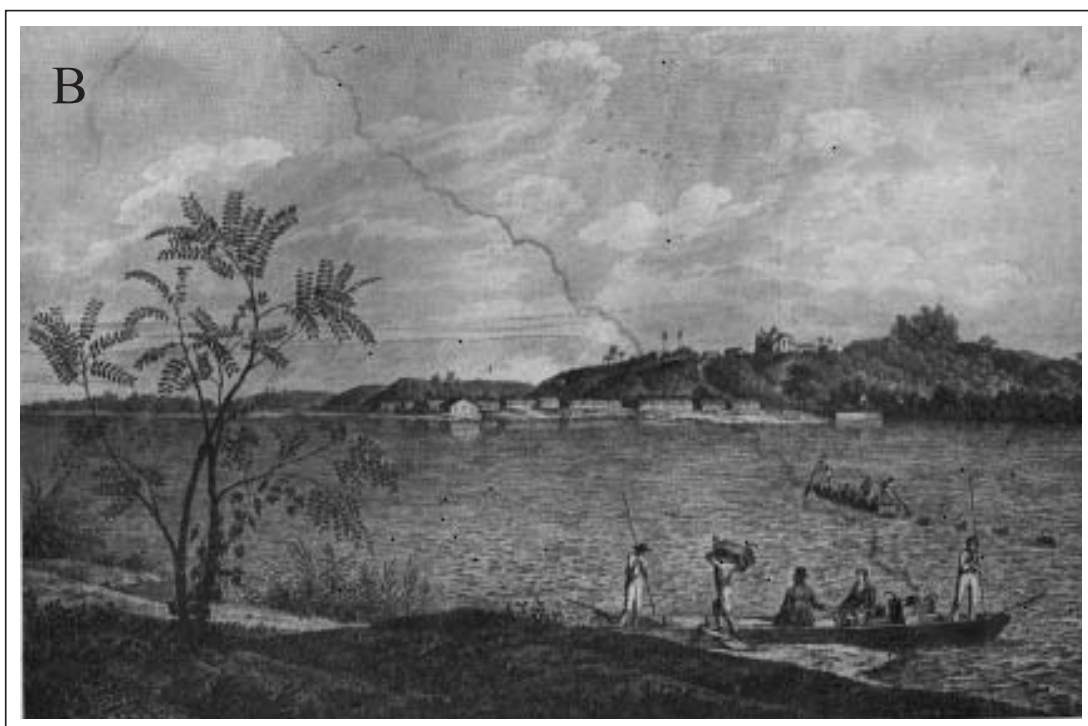
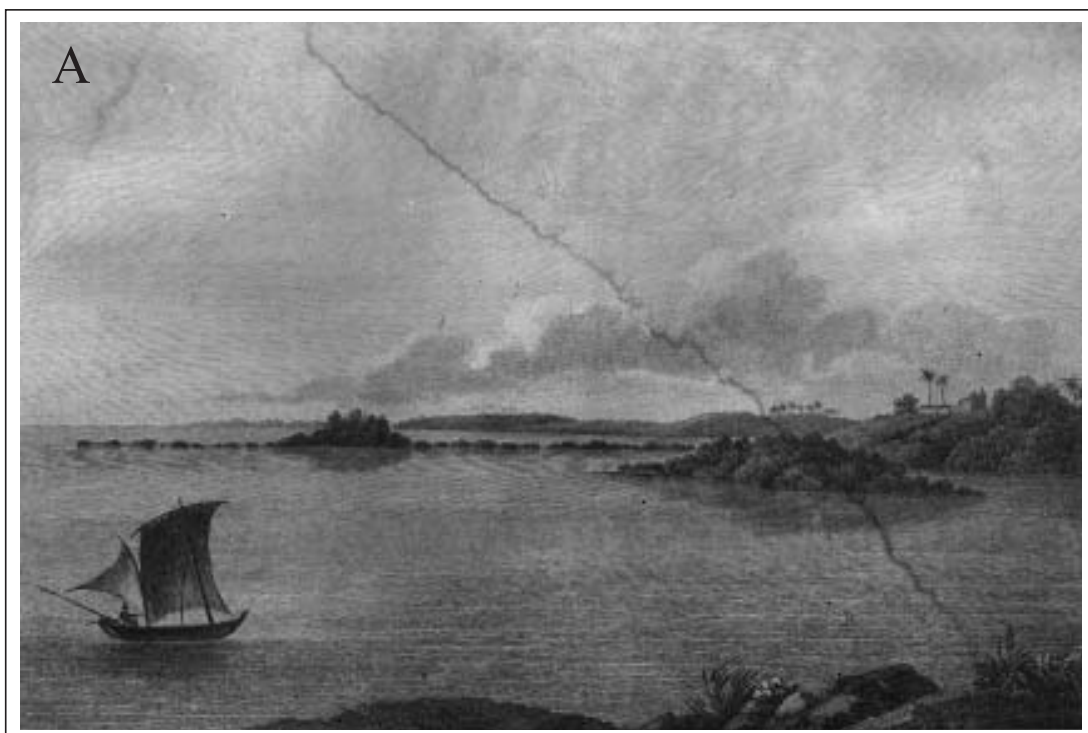
O primeiro povoamento da atual cidade de Porto Seguro (Villa, na Fig. 1A) só foi criado em 1626, por Cristóvão Jacques (Ferreira, 1958). Segundo Maximiliano – Príncipe de Wied Neuwied-, durante a sua viagem ao Brasil, entre 1815 e 1817, a Vila de Porto Seguro, nesta época, apresentava apenas 420 casas, tendo esse autor, inclusive, em desenhos, conseguido captar, com lirismo, a beleza não só de Porto Seguro como também da Vila de Santa Cruz Cabrália (S. Cruz, na Fig. 1A), cerca de 25km ao norte (Fotos 1 A e B). Este autor menciona ainda que, em 1813, a vila de Trancoso possuía cerca de 50 casas e 500 habitantes e a vila de Prado (Fig. 2) contava com 50 a 60 casas e 600 habitantes (Maximiliano, 1940).

Em 1819 o povoado de Porto Seguro foi elevado à categoria de cidade e, em 1872, sua população era de 3168 habitantes, passando para 4246 em 1892 (Benjamim, 1894). Segundo Barros (1923), em 1920 este município contava com 4.041 habitantes. Este mesmo autor, no Dicionário Geographico e Histórico da Bahia de 1923, destaca que a sustentação econômica de Porto Seguro, nesta época, baseava-se na boa produção de cereais, exportando-os para municípios vizinhos e para a capital, bem como em estaleiros que aí existiam e que construía barcos de “rara elegância e sólida construção”, ao longo do Rio Buranhém, que desemboca na cidade. Este mesmo autor descreve a cidade de Porto Seguro dividida em parte alta, fundada por Pero de Campo Tourinho, e parte baixa, fundada por Cristóvão Jacques. A parte baixa é descrita como “não muito saudável” devido à vizinhança do rio e de alguns pântanos e a parte alta como “saudável e aprazível”. Um comentário semelhante já tinha sido feito anteriormente por Vianna (1893), que também considerou a parte alta da cidade de Porto Seguro como excelente lugar para habitação, com uma bela vista e ar puro e, a parte baixa, como úmida e insalubre.

De acordo com os dados do Censo Demográfico de 1940 (IBGE, 1950), a população de Porto Seguro neste ano era de 16.313 habitantes, tendo como atividades principais a agricultura, a pecuária e a silvicultura. Já em 1957 sua população era de 35.000 habitantes, com 88% da população concentrada na zona rural (Ferreira, 1958). As fotos 2 A, B e C mostram o baixo nível de urbanização da cidade de Porto Seguro nesta época.

A Costa do Descobrimento sempre chamou a atenção pelas suas belezas naturais. Os portugueses se extasiaram com a sua beleza cênica, como testemunha o escrivão da frota portuguesa Pero Vaz de Caminha, neste trecho da carta dirigida ao Rei de Portugal:

“Esta terra, senhor, me parece que da ponta que mais contra o sul vimos até outra ponta que contra o norte vem, de que nós deste porto houvermos vista, será tamanha que haverá nela bem vinte ou vinte e cinco léguas por costa. Tem, ao longo do mar, nalgumas partes, grandes barreiras, delas vermelhas, delas brancas; e a terra por cima toda chã e muito cheia de grandes arvoredos. De ponta a ponta, é tudo praia-palma, muito chã e muito formosa.”



Fotos 1 A e B - Desenhos apresentados por Maximiliano (1940), retratando paisagens dos lugares de Santa Cruz Cabrália (A) e Porto Seguro (B), durante 1815/1817.



Fotos 2 A, B e C - Porto Seguro no ano de 1957 (Ferreira, 1958).

Também o português Gabriel Soares de Sousa, que viveu no Brasil de 1570 a 1587, relata muito bem as belezas do lugar, bem como os cuidados que devem ser tomados na navegação costeira (Soares de Sousa, 1938):

“N’este porto de Santa Cruz [*Santa Cruz Cabrália*] entram náos da Índia de todo o porte, as quaes entram com a proa a loeste, e surgem em uma enseada como concha, onde estão muito seguras de todo o tempo... [*S. Cruz, na Fig. 1A*] ...N’este porto de Santa Cruz esteve Pedro Álvares Cabral, quando ia para a Índia, e descobriu esta terra, e aqui tomou posse d’ella, onde esteve a villa de Santa Cruz, a qual terra estava povoada então de Tupiniquins.”

“Defronte ao rio de Itacurumirim até o de Santa Cruz [*Rio João de Tiba*] vai uma ordem de arrecifes, que tem quatro boqueirões, por onde entram barcos pequenos; e faz outra ordem de arrecifes baixos mais ao mar, que se começa defronte ao engenho de João da Rocha, e por entre uns arrecifes e os outros é a barra do Porto Seguro [*Villa, na Fig. 1A*], por onde entram navios de sessenta tonéis, e se é navio grande, toma meia carga em Porto Seguro, e vai acabar de carregar em Santa Cruz.”

“Porto Seguro está em dezesseis grãos e dois terços... ...e para conhecer bem a terra, olhe para ao pé da villa, que está em um alto, e verá umas barreiras vermelhas, que é bom alvo, ou baliza, para por elle conhecer.”

“Da villa de Porto Seguro à ponta Cururumbabo [*Ponta de Corimbabo, na Fig. 1B, atual Ponta do Corumbau*] são oito léguas, cuja costa se corre norte sul: esta ponta é baixa, e de areia, a qual apparece no cabo do arrecife, e demora ao noroeste, e está em altura de dezessete grãos e um quarto. Este arrecife é perigoso e corre afastado da terra légua e meia. Da ponta de Cururumbabo ao cabo das barreiras brancas são seis léguas, até onde corre este arrecife, que começa da ponta Cururumbabo, porque até o cabo d’estas barreiras brancas se corre esta costa por aqui, afastado da costa légua e meio. Do cabo das barreiras brancas ao Rio das Caravelas [**50km a sul de Prado**] são cinco ou seis léguas, em o qual caminho há alguns baixos, que arrebentam em frol, de que se hão de guardar com boa vigia os que por aqui passarem. Defronte de Juucurú [**Rio Jucuruçú, em Prado**] [**Fig. 2**] está uma rodella de baixos, que não arrebentam, que é necessário que sejam bem vigiados: e corre-se a costa de Cururumbabo até o Rio das Caravelas norte sul, o qual está em dezoito grãos.”

Fernão Cardim, em seu livro “Tratados da Terra e da Gente do Brasil” (Cardim, 1925) narra a visita do Padre Christovão de Gouveia ao Brasil entre os anos de 1583 e 1590, que, em carta ao Padre Provincial de Portugal, assim descreve a região:

“A capitania de Porto Seguro é do Duque d’ Aveiro (XXXIII): dista da Bahia 60 léguas: a villa está situada entre dois rios caudaes em um monte alto, mas tão chão, e largo que pudera ter uma grande cidade. A barra é perigosa, toda cheia de arrecifes e terá quarenta vizinhos com seu vigário... ...Junto a Porto Seguro quatro léguas, está a villa chamada Santa Cruz, situada sobre um



Fig. 1A - Mapa da Capitania de Porto Seguro entre o Rio dos Frades e o Rio de Santo Antônio (ALBERNAZ, João Teixeira, o velho - ano de 1631).

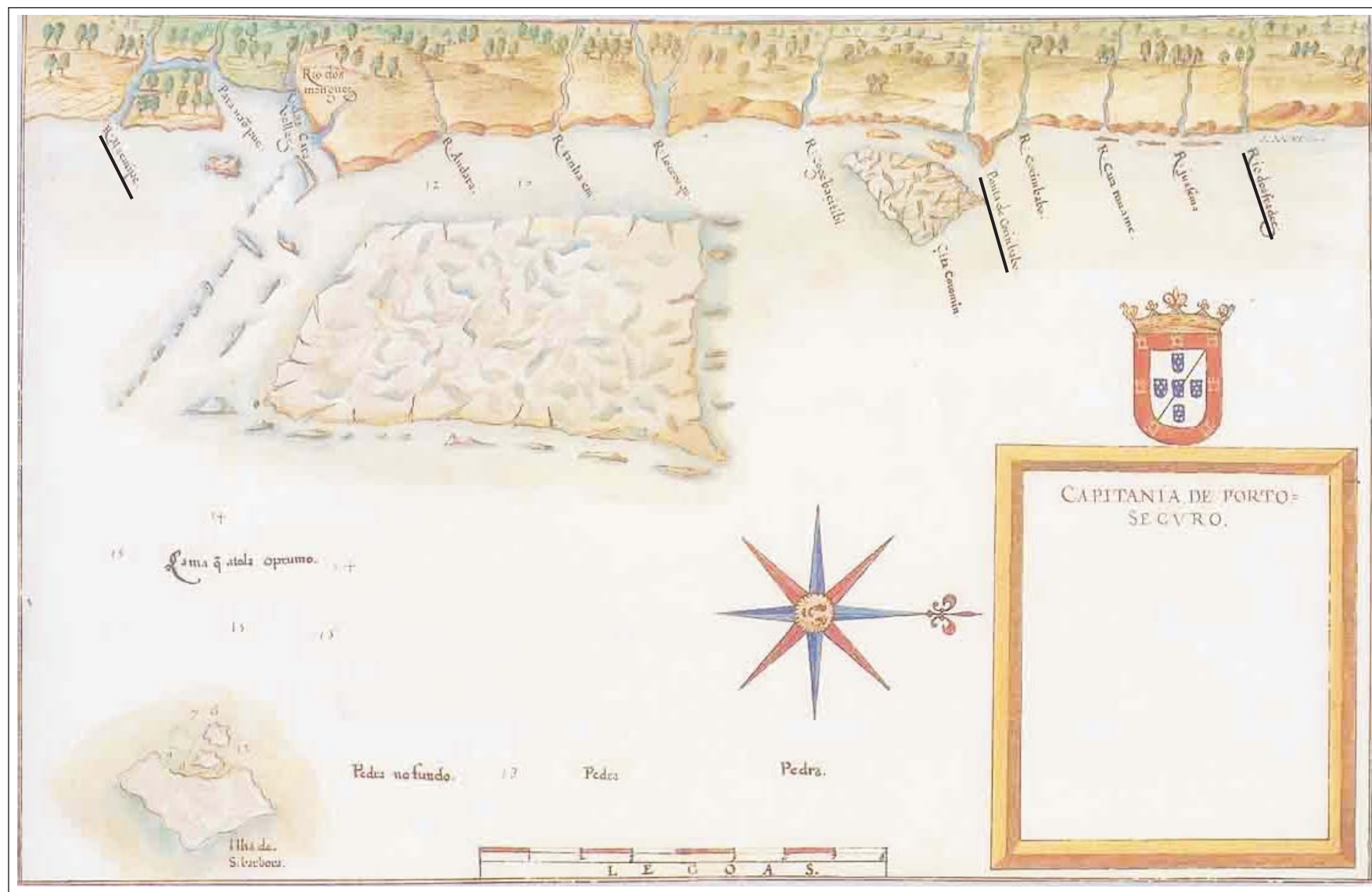


Fig. 1B - Mapa da Capitania de Porto Seguro entre o Rio Mucuípe e o Rio dos Frades (ALBERNAZ, João Teixeira, o velho - ano de 1631).

formoso rio; terá quarenta vizinhos com seu vigário; é um tanto mais abastada do que Porto Seguro.”

Maximiliano (1940) também descreve os recifes de corais e as falésias ao longo da Costa do Descobrimento entre 1815 e 1817 e, por sua vez, alerta sobre as dificuldades existentes para os viajantes:

“...depois de Prado erguem-se do lado do mar altas ribanceiras de argilas, vermelhas e de outras cores, de base formada de arenitos ferruginosos e variegados... outro contratempo para o viajante, neste trecho da costa, são os rochedos que das grandes ribas se projetam para o mar....entre Prado e Comechatibá [Cumuruxatiba] [Fig. 2], encontram-se tais penhascos em três lugares.”

“Em Comechatibá, o litoral forma um porto seguro protegido, não de certo dos ventos, mas do oceano, por arrecifes, e com um bom ancoradouro... ..As vagas arremessam à praia inúmeras espécies de sargãos, sertulários e outros zoófitos, mas poucas conchas... ..Ao norte de Comechatibá o mar volta a ser margiado por ribanceiras altas e íngremes e rochedos que, num ponto, entram tanto por ele, que é necessário fazer uma grande volta por cima, onde se passa uma planície chamada Imbassuaba.”

Contudo, Maximiliano não deixou de descrever as belezas da região:

“A situação de Trancozo [Fig. 2] é deveras aprazível; da extremidade da íngreme eminência, perto da igreja, dominávamos amplo panorama de sereno espelho oceânico, azul-escuro e cintilante; o encontro, muito nítido da água verde do mar com a pardacenta do rio dava especial encanto ao quadro.”

O Padre Manuel Aires de Casal, em seu livro “A História do Descobrimento do Brasil de 1500 a 1532”, doado ao Rei de Portugal em 1817, também descreve as belezas da Costa do Descobrimento (Casal, 1947):

“Desde Rio Doce, seu limite meridional até uma legua ao norte de Jucurucú, as terras são tão rasas que apenas excedem o nível dos grandes preamares. Em toda esta distancia ou extensão de mais de trinta leguas não se avista um monte, ou colina. Desta paragem até bem perto do Buranhen [Rio Buranhém, Porto Seguro] as praias são a prumo vermelhas, ou brancas com duas ou três braças de altura: no resto até o rio de Belmonte [Rio Jequitinhonha] ora são rasas, ora talhadas a pique como aquelas outras. E por toda a parte os bosques começam na praia, e formozos.”

Por fim (sem pretender que este levantamento bibliográfico tenha esgotado o assunto), o médico alemão Robert Avé-Lallemant, em sua estadia no Brasil por volta de 1859, visitando a região de Porto Seguro destacou, em seu livro “Viagem ao Norte do Brasil” (Avé-Lallemant,

1859), a utilização de arenitos de praia como pedras para construção civil e de recifes de corais para fazer cal.

2. Objetivos

Esta pesquisa tem por objetivo geral fornecer subsídios para a gestão ambiental das praias da Costa do Descobrimento. Os objetivos específicos incluem:

- Caracterização das praias quanto à morfologia, condições de acesso, presença de feições culturais, nível de turbidez, textura e cor dos sedimentos, tipo de arrebentação, declividade e largura da face da praia.
- Determinação das características das ondas e dos padrões de dispersão de sedimentos ao longo da costa a partir de modelagens numéricas utilizando o *software* Mike-21;
- Determinação dos tipos morfodinâmicos de praia e locais de riscos para banhistas;
- Determinação da sensibilidade das praias à erosão;
- Determinação da sensibilidade ambiental das praias a derrames de óleo;
- Determinação da qualidade recreacional das praias.

3. Metodologia

✓ Levantamento bibliográfico

Consistiu no levantamento e compilação de dados da literatura sobre os processos costeiros de uma maneira geral, gerenciamento costeiro e acerca dos aspectos fisiográficos, parâmetros oceanográficos, geologia, dinâmica costeira e dados sobre crescimento populacional, investimentos turísticos, infra-estrutura, etc, da área de estudo.

✓ Análise e interpretação de fotografias aéreas

Esta etapa consistiu na fotointerpretação de levantamentos aéreos verticais datados de 1996, na escala de 1:32.500, a fim de elaborar um mapa base com dados geológicos e geomorfogógicos para a faixa costeira estudada.

✓ **Trabalhos de campo**

Foram realizadas três visitas ao campo, com duração de uma semana cada, nos meses de setembro/2000, outubro/2001 e janeiro/2002, a fim de identificar algumas características das praias, tais como: inclinação e largura da face da praia, tipo de arrebentação, presença e tipo de feições culturais, tipo de sedimento, indicativos de erosão ou acresção, principais usos das praias, coloração da areia, presença ou não de conchas, tipo de praia, presença de recifes e/ou bancos de arenito, presença de falésias, ocorrência de lixo, óleo ou esgoto, etc. Durante estas visitas foram coletadas amostras de sedimentos da face da praia e foram feitas entrevistas com moradores fixos. Todas as informações foram documentadas através de fotografias, inclusive com fotos de sobrevôo da área.

✓ **Trabalhos de laboratório**

Foi feita a análise granulométrica dos sedimentos coletados durante as visitas de campo, através do peneiramento mecânico com intervalos de 0,5 *phi* entre as malhas das peneiras.

✓ **Caracterização das praias**

A fim de permitir uma melhor visualização das suas características, a linha de costa foi segmentada de acordo com o tipo de praia, tomando-se como base a classificação de Wright & Short, (1984), sendo classificadas como: dissipativas, dissipativa protegida por recifes de corais, refletivas e refletivas protegidas por bancos de arenitos ou recifes de corais. Foram separados também os segmentos que apresentam falésias ativas e estruturas de proteção à erosão.

Medidas de granulometria dos sedimentos, largura e declividade da praia, altura das ondas, turbidez das águas, cor da areia e tipo de arrebentação das ondas, foram realizadas, onde o acesso foi possível, a cada 500m, ou sempre que havia alguma importante alteração morfológica. A largura das praias foi medida, sempre que possível, próximo à hora da baixa-mar. O horário e o dia das medidas foram registrados para possibilitar uma posterior correção da altura da maré. As medidas de declividade foram tomadas na face da praia, com o auxílio de uma bússola. O nível de turbidez das águas (alto/baixo) e a cor da areia foram estimados visualmente. A altura das ondas foi arbitrariamente classificada como pequena, para ondas inferiores a 60cm, e grande, para ondas

superiores a 60cm, através de uma estimativa visual. O tipo de arrebentação foi estimado também visualmente e classificado em deslizante, mergulhante, frontal-ascendente e sem quebra. Em seguida foi feita uma média destes valores ou características a fim de representar cada um dos segmentos em que foi dividida a linha de costa.

✓ **Elaboração do Modelo de Clima de Ondas**

O Modelo de Clima de Ondas foi elaborado através da construção de diagramas de refração para as principais frentes-de-onda que atingem a região. Os diagramas de refração para a Costa do Descobrimento foram construídos através do Módulo de Ondas do *software* Mike 21, a partir dos dados batimétricos obtidos das cartas náuticas da Marinha na escala aproximada de 1:300.000, e dos dados de ondas fornecidos pela U. S. Navy (1978), e tratados na sua forma de apresentação através do *software* Arc-View. Devido à falta de dados sedimentológicos consistentes referentes aos sedimentos de fundo, durante a modelagem com o Mike 21 não foi considerado o parâmetro referente à fricção das ondas com o fundo.

✓ **Determinação da intensidade potencial da deriva litorânea de sedimentos**

De acordo com Komar (1976), a intensidade da deriva litorânea é proporcional ao ângulo (α) com que a frente-de-onda (ou o raio-de-onda) atinge a linha de costa, segundo a expressão: $ID = \text{sen } \alpha \cos \alpha$ ou $ID = \frac{1}{2} \text{sen } (2\alpha)$. Além disso, como a energia das ondas é diretamente proporcional ao quadrado de sua altura (Davies, 1972), tal aspecto também foi considerado. Assim, para a determinação da intensidade da deriva, a região estudada foi segmentada de acordo com a orientação de sua linha de costa e a intensidade da deriva litorânea por unidade de área da antepraia (um número adimensional), em cada um dos segmentos, assim como para cada direção de frente-de-onda, foi estimada segundo a expressão: $ID = \frac{1}{2} P H^2 \text{sen } (2\alpha)$, onde, **H** é a altura da onda ao longo da costa (após refratar), **P** é o percentual de incidência anual das ondas e **α** é o ângulo entre a frente-de-onda (após refratar) e a linha de costa. A altura da onda ao longo da linha de costa (**H**) e o ângulo **α** foram obtidos através da modelagem de ondas feitas através do *software* Mike 21 para esta região, para ondas vindas de leste, nordeste, sul e sul-sudeste. Devido à falta de dados mais apurados em condições de águas rasas, estes parâmetros foram obtidos ao longo da curva batimétrica de 5m.

✓ **Avaliação geral da sensibilidade ambiental das praias a derrames de óleo:**

Atualmente, técnicas de classificação da sensibilidade ambiental da linha de costa a derrames de óleo têm sido usadas em planos de contingência em regiões costeiras de todo o mundo, constituindo-se em uma importante ferramenta na gestão de áreas costeiras sob a influência de atividades petrolíferas. A identificação das áreas de maior sensibilidade auxilia na tomada de decisões sobre estratégias de limpeza, aplicação de dispersantes, determinação de áreas prioritárias de proteção e na definição de locais para a instalação de empreendimentos da indústria do petróleo. Através destes estudos é possível elaborar cartas de sensibilidade ambiental que servem de base para os planos de contenção e remoção em caso de derrames de óleo (Silva & Maia, 2003).

As praias da Costa do Descobrimento foram classificadas em relação à sua sensibilidade a derrames de óleo de acordo com o sistema desenvolvido pela U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA (1997). Esse sistema classifica as praias utilizando uma escala que varia de 0 a 10, sendo o índice tanto maior quanto maior o grau de sensibilidade, tendo como base características geomorfológicas e de sensibilidade biológica. Com base nestas características as praias foram classificadas em cinco tipos: praias com bancos de arenitos na face da praia (índice 2), praias com falésias ativas (índice 2), praias expostas com areia fina/média (índice 3), praias expostas com areia grossa (índice 4) e praias protegidas (índice 9). As praias onde foi associado o índice 2 foram consideradas com baixa sensibilidade, os índices 3 e 4 sensibilidade média e o índice 9 alta sensibilidade ambiental a derrames de óleo.

✓ **Determinação da qualidade recreacional das praias:**

A qualidade recreacional das praias foi avaliada, em parte, realizando-se uma análise dos principais aspectos relacionados à mesma segundo Leatherman (1997). Alguns aspectos considerados no trabalho desse autor, todavia, não foram abordados nesta avaliação, em alguns casos, pelo fato de não apresentarem distinções significativas entre os segmentos praias aqui analisados, como é o caso da temperatura do ar e da água, do número de dias de sol, da quantidade de chuva, da velocidade dos ventos e da variação da maré; em outros, por não serem aplicáveis a esta região, como, por exemplo, a ocorrência de maré vermelha e o perigo associado à presença de dragagens e usinas nucleares. Por outro lado, foram acrescentados outros que refletem a realidade local ou que foram julgados de relevância para este estudo, como a presença ou ausência de bancos de arenito, de recifes de corais e de terraços de abrasão, e a ocorrência de falésias ativas. Desta

forma, conforme a metodologia utilizada por Silva et al. (2003) foram considerados para a avaliação da qualidade recreacional das praias: qualidade da água, lixo antrópico, barracas de praia, condições de acesso, altura das ondas, turbidez da água, largura da praia, granulometria do sedimento praial, coloração da areia, falésias ativas, declividade da face da praia, bancos de arenito e terraço de abrasão na face da praia e estruturas de proteção. Cada um destes aspectos foi avaliado segundo uma escala de grau de atratividade variando de 1 a 5. A média aritmética destes valores, obtidos para cada segmento, indicou os segmentos costeiros com qualidade recreacional muito baixa, baixa, média e alta.

✓ **Avaliação do nível de antropização das praias:**

Neste estudo, o nível de antropização das praias foi definido como uma medida do grau de ocupação e dos impactos sofridos pelo ecossistema praial, avaliados a partir dos seguintes aspectos: alteração da paisagem natural, canais ou rios poluídos, lixo, construções fixas à beira-mar e barracas de praia. Nos locais onde a paisagem natural foi substituída pela construção de hotéis, restaurantes, quadras de esportes, etc, a paisagem natural foi considerada como alterada, sendo atribuído o índice 3; nos locais onde a paisagem foi alterada, por exemplo, pela plantação de coqueiros, esta foi considerada como paisagem pouco alterada, sendo atribuído o índice 2; os segmentos onde a paisagem encontra-se praticamente inalterada pela ação antrópica, esta foi considerada como conservada, sendo atribuído o índice 1. Nos segmentos onde foi evidenciada a presença de canais e rios poluídos, ou a presença de lixo, foi atribuído o índice 3, que indica um alto grau de antropização. Foi atribuído, arbitrariamente, o índice 3 aos segmentos onde ocorrem construções fixas na zona costeira adjacente ocupando mais de 50% do segmento, o índice 2 onde estas ocorrem em menos de 50% do segmento e o índice 1 onde não ocorrem. De forma similar, foi atribuído o índice 3 aos segmentos onde ocorrem, em alta estação, muitas barracas de praias (área superior a 50% do segmento), o índice 2 onde existem poucas barracas (área inferior a 50% do segmento) e o índice 1 onde elas não ocorrem. Por fim, a partir da média aritmética dos valores obtidos em cada segmento, estes foram considerados com nível de antropização baixo, médio ou alto.

✓ **Avaliação da vulnerabilidade das praias frente a uma possível subida do nível do mar**

Foi feita uma tentativa de avaliação quanto a possíveis repercussões de uma eventual subida do nível do mar devido ao aquecimento global, causado pelo chamado “efeito estufa”. Em relação a isso, um grande número de trabalhos têm sido publicados apontando no sentido de que o nível do mar poderá subir significativamente no atual século (Hoffman *et al.*, 1983; Méier, 1990; Scor, 1991; French *et al.*, 1995; Church, 2001, Douglas & Peltier, 2002). A partir desta perspectiva e supondo que a circulação atmosférica permaneça a mesma, foram avaliadas possíveis alterações na dispersão de sedimentos litorâneos. Além disso, foram consideradas como mais propensas a sofrerem mais intensamente os efeitos de uma subida do nível do mar as praias protegidas e aquelas com características refletivas, que oferecem um menor poder redutor à energia de ataque das ondas.

✓ **Tratamento e integração dos dados**

Todos os dados obtidos foram tratados e integrados utilizando Sistema de Informações Geográficas – SIG – através do software “ARC-VIEW”, produzido pela ESRI (Earth Science Resource Institute).

✓ **Elaboração e defesa da tese**

II. CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA DE ESTUDO

1. Localização

As praias que são objeto deste estudo estão localizadas no trecho costeiro denominado de Costa do Descobrimento, que se estende desde a cidade de Belmonte até a cidade de Prado, na região sul do Estado da Bahia (Fig. 02). Esta área está compreendida entre os paralelos de 15°80' e 17°20' de latitude sul, com uma extensão litorânea de cerca de 165 km.

2. Clima

A região estudada encontra-se em uma zona de clima tropical úmido, sob um regime de chuvas no verão e de seca no inverno (Aw) (Andrade, 1972). Porém, precipitações frontais episódicas, ligadas a frentes-frias, atingem esta região durante os períodos de outono-inverno, que escapa, assim, ao modelo de Andrade. Esta região, portanto, parece ser mais adequadamente classificada por Nimer (1989), como de clima quente super-úmido, sem estação seca. As precipitações de outono-inverno podem ser afetadas pelo fenômeno atmosférico “El Niño”, através do bloqueio das frentes-frias mais ao sul, devido à intensificação da corrente do jato subtropical, ocasionando um déficit de precipitação na Costa do Descobrimento (Martin *et al.*, 1998). De uma maneira geral, o regime de precipitações mostra dois períodos chuvosos no ano, um no fim da primavera e outro no inverno, e um período de redução nas precipitações nos meses de agosto e setembro. A tabela 1 mostra, entre outros, os dados de precipitação, evaporação, umidade e de dias de chuva observados na estação climatológica de Belmonte, fornecidos pela CEPLAC (Centro de Pesquisas do Cacau) para o período de 1968 a 1993.

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG	SET	OUT	NO	DEZ	ANUA
Prec. Média (mm)	110	116	101	148	120	106	148	76	108	137	151	125	1447
Prec. Máxima (mm)	253	232	185	217	255	187	316	144	181	245	311	225	-
Prec. Mínima (mm)	39	9	43	75	38	51	46	24	52	49	43	5	-
Evaporação(mm)	92,3	80,7	87,3	75,8	73,4	64,0	71,2	79,3	86,4	82,2	81,0	86,5	960,1
Umidade (%)	81,4	82,6	83,0	84,4	85,2	86,5	85,4	83,7	83,3	84,0	83,1	83,2	83,8
Dias de Chuva	12	13	14	15	14	14	19	12	14	15	13	13	168
Brilho Solar (h)	225,5	190,	209,0	177,1	173,1	163,7	171,6	209,0	136,2	146,2	145,7	188,8	2136,7
Nebulosidade (0-10)	5,2	2,8	5,6	2,7	2,7	2,6	2,7	2,9	2,9	3,5	3,7	3,6	3,0

Tabela 1 – Dados Climatológicos (médias mensais) no período de 1968 a 1993 (CEPLAC).

A temperatura apresenta uma média anual em torno de 24,1°C, com valores máximos em torno de 28°C e mínimos em torno de 20°C. As temperaturas mais elevadas são observadas nos meses de novembro a abril, conforme mostra a tabela 2, que apresenta dados fornecidos pela

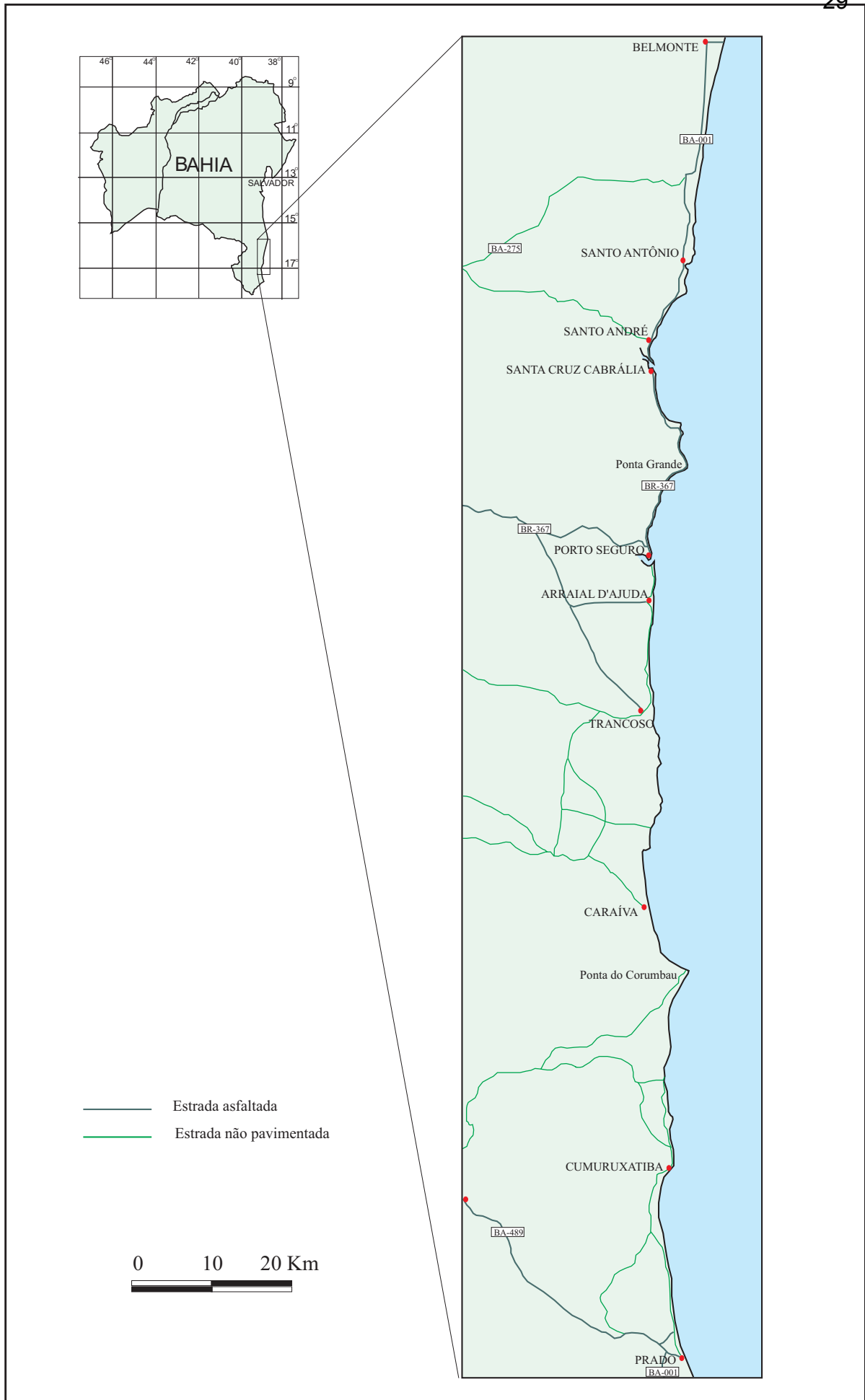


Figura 2 - Mapa de localização e das principais vias de acesso da Costa do Descobrimento.

CEPLAC. Em média, ocorre na região da Costa do Descobrimento 216 dias de sol por ano (Maida & Ferreira, 1997).

	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AG	SET	OUT	NO	DEZ	ANUA
Temp. média (°C)	25,7	25,7	25,7	24,7	23,8	22,8	22,3	22,3	22,8	23,9	24,6	25,1	24,1
Temp. méd.máx (°C)	30,2	30,2	30,3	29,3	28,1	27,1	26,6	26,9	27	27,9	28,6	29,4	28,5
Temp. méd. mín (°C)	21,9	22	21,8	21,4	20,3	19,3	18,7	18,3	19,1	20,6	21,2	21,7	20,5

Tabela 2 – Distribuição da Temperatura Média Mensal (CEPLAC)

Segundo Martin *et al.* (1998), a circulação atmosférica nesta região é fundamentalmente controlada pelo anticiclone semi-estacionário do Atlântico Sul. Os ventos aí gerados alcançam a costa com duas direções principais: E-SE (alísios *sensu stricto*) e NE (alísios de retorno). No outono/inverno o litoral é varrido por ventos de E e SE e, na primavera/verão, por ventos de E e NE. Durante as estações de outono e inverno ocorrem episodicamente ventos de SSE associados às advecções de ar polar (frentes-frias) (Fig. 03). Os ventos de E, NE, SE e SSE chegam a esta faixa costeira com frequências anuais médias de, respectivamente, 35%, 31%, 21% e 13% (DHN, 1993).

3. Vegetação

A Costa do Descobrimento apresenta uma vegetação bastante rica e diversificada, especialmente nas áreas protegidas pelas Unidades de Conservação, sendo composta principalmente pela Mata Atlântica, mata de restinga, mata ciliar e vegetação de terras úmidas (manguezais e brejos), além da vegetação das áreas antropizadas (áreas de reflorestamento e aquelas destinadas à agropecuária) (Dominguez, 2000a) (Fig. 4).

A Mata Atlântica engloba diversos ecossistemas florestais que, em geral, apresentam árvores que podem atingir cerca de 40m de altura, com folhas largas e verdes (Foto 3), podendo apresentar vários estratos, com a presença de cipós, epífitas e trepadeiras. Atualmente, a Mata Atlântica na Costa do Descobrimento está restrita a 5% da sua cobertura original na época do Descobrimento (Dominguez, 2000a). A Mata Atlântica na Costa do Descobrimento é classificada em (Diretoria de Desenvolvimento Florestal do Estado da Bahia):

- Mata Atlântica primária: onde os efeitos das ações antrópicas não afetaram significativamente as suas características originais;
- Mata Atlântica em estágio médio/avançado de recuperação: onde a vegetação é predominantemente arbórea e/ou arbustiva de porte médio e alto, com a presença de grande diversidade biológica e a presença de epífitas, serrapilheiras, trepadeiras e sub-bosque;

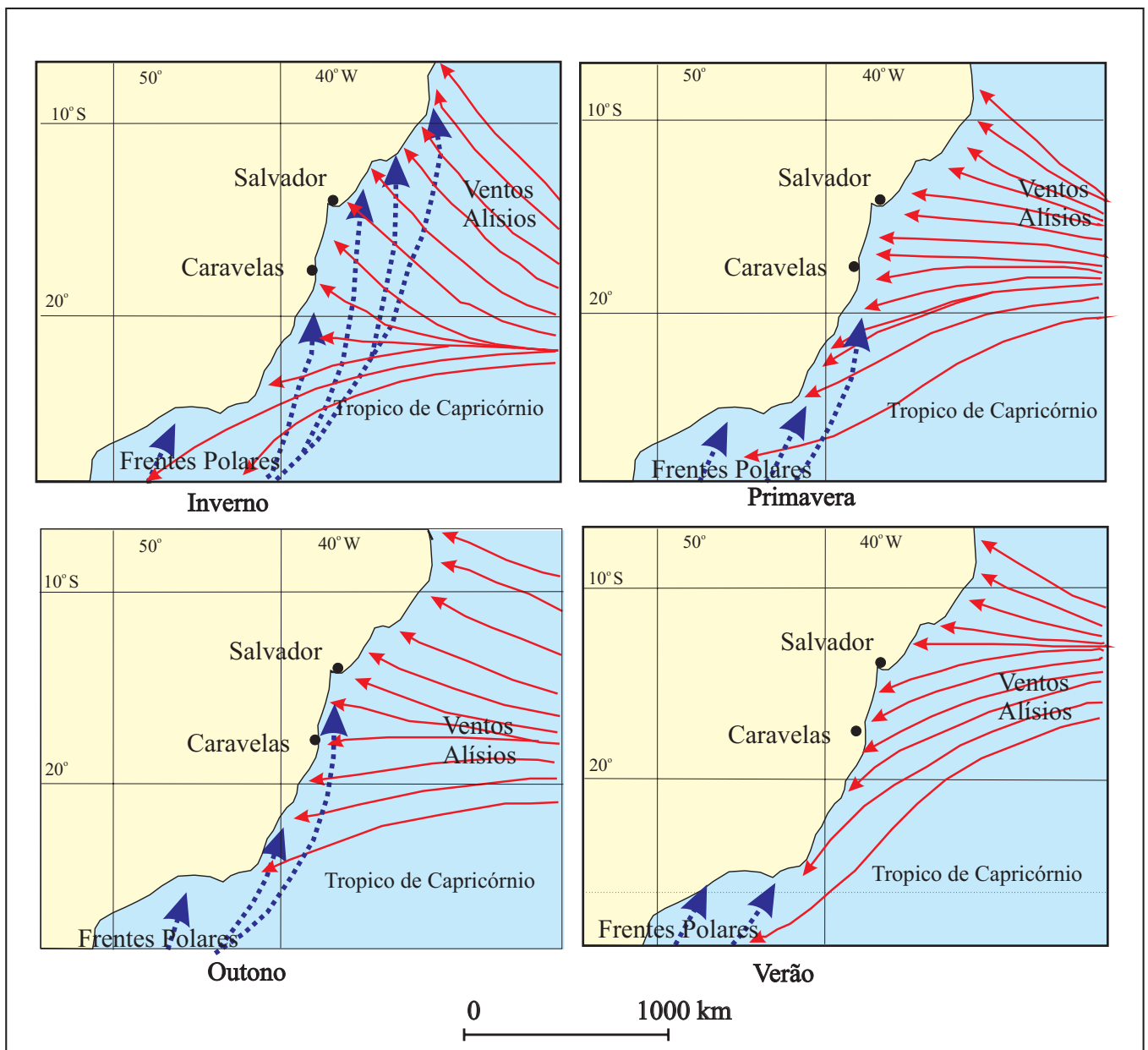


Figura 3 - Principais elementos da circulação atmosférica ao longo do litoral do Estado da Bahia (Modificado de Martin *et al.*, 1998).

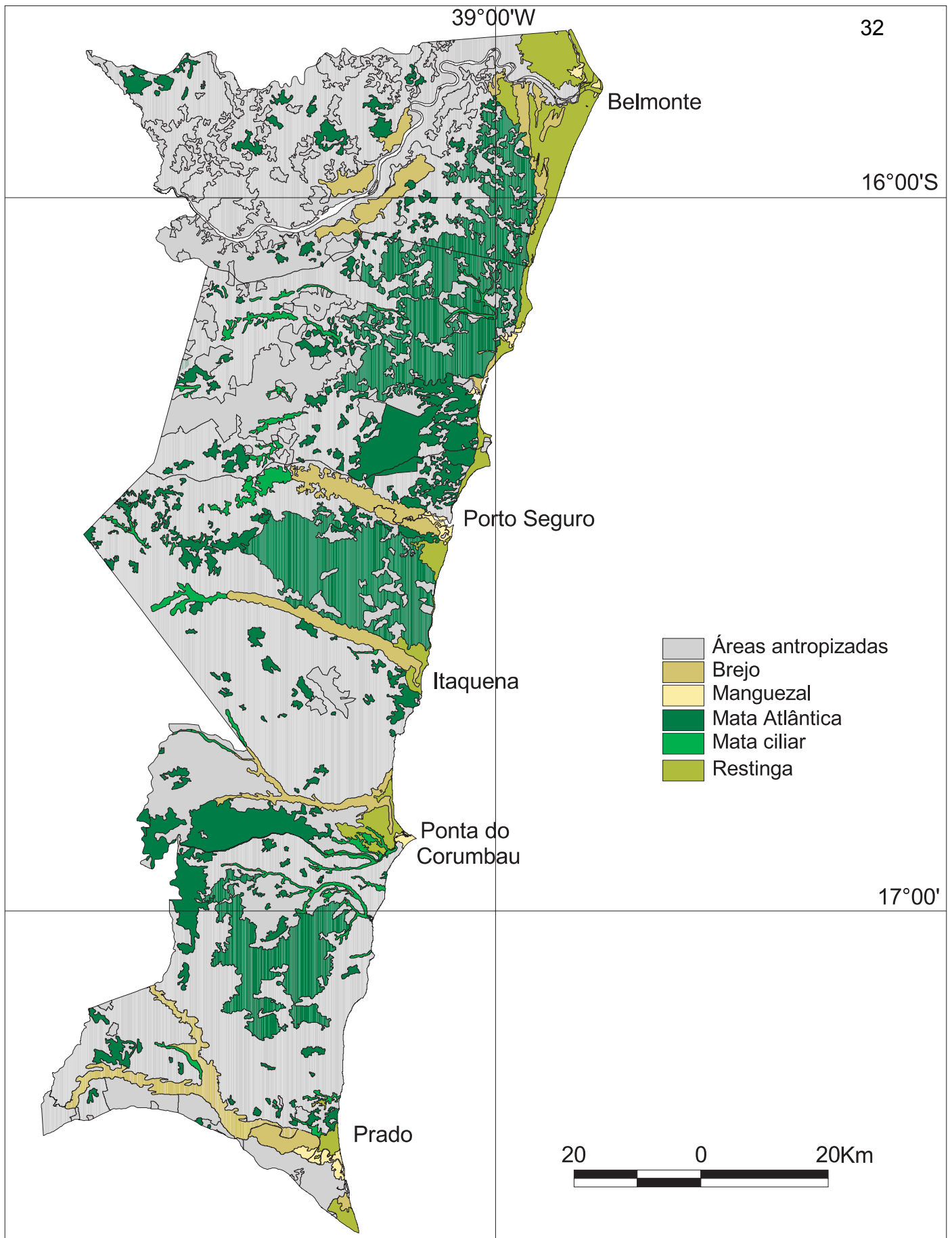


Figura 4 - Principais formações vegetais da Costa do Descobrimento (Modificado de Dominguez, 2000).

- Mata Atlântica em estágio inicial de recuperação: onde a vegetação arbustiva apresenta porte baixo com poucas espécies arbóreas, ocorrência eventual de epífitas, serrapilheiras e trepadeiras e ausência de sub-bosque.

A vegetação de restinga é formada por campos ralos de gramíneas e matas fechadas de até 12m de altura (Foto 4). Este tipo de vegetação cobre geralmente as planícies quaternárias formadas por terraços arenosos e apresentam adaptações morfológicas (folhas com capacidade de armazenar água envolvidas por uma epiderme que reduz a perda por evaporação) que possibilitam a sua sobrevivência no ambiente seco dos terraços. Devido também ao solo arenoso dos terraços, pobres em argila e matéria orgânica, as plantas da restinga desenvolvem sistemas radiculares extensos e superficiais que aumentam a sua superfície de absorção, uma vez que a sua principal fonte de nutrientes vem da maresia presente na atmosfera (Dominguez, 2000a).

Nas áreas de mangue, ocorre uma vegetação adaptada a solos saturados em água salina, que cresce ao longo de estuários e costas protegidas (Foto 5). Esta vegetação é constituída por formas herbáceas, como gramíneas (*Spartina*) e amarilidáceas (*Crinum*), e por espécies arbóreas dos gêneros *Rhizophora*, *Laguncularia* e *Avicenia*. Este ecossistema constitui um importante local de alimentação e reprodução para diversas espécies de organismos, funcionando como áreas exportadoras de proteínas para os demais ecossistemas costeiros (Dominguez, 2000a).

Os brejos são terras úmidas saturadas por água superficial ou subterrânea, localizadas em regiões onde o nível do lençol freático está próximo ou à superfície do terreno (Foto 6). Este ambiente é ocupado por uma vegetação típica, adaptada às condições saturadas, e desempenha funções ecológicas importantes na reprodução e alimentação de aves aquáticas. Além disso, os brejos têm grande importância ambiental, armazenando água nos períodos chuvosos e trapeando e transformando diversos tipos de poluentes que poderiam contaminar rios e praias (Dominguez, 2000a).

A mata ciliar é formada por uma vegetação de porte variado, que ocorre ao longo dos cursos de água (Foto 7). É comum a presença de palmeiras que, em geral, apresentam casca lisa, tronco cônico e raízes tabulares (Dominguez, 2000a).

A vegetação pioneira das praias compõe-se normalmente de plantas herbáceas como o feijão-da-praia (*Canavalia rosea*) e a salsa-da-praia (*Ipomoea pescapre*) (Foto 8). Este tipo de vegetação ocorre nas áreas mais altas afetadas pelas marés equinociais (Veloso *et al.*, 1991). Nos trechos costeiros onde não é grande a interferência humana ocorre, no pós-praia, uma vegetação densa e arbustiva, composta de bromélias, cactos e outros arbustos, que é sucedida por uma mata baixa de restinga ou por uma comunidade de moitas e clareiras.



Foto 3 - Mata Atlântica nos Tabuleiros Costeiros ao sul de Porto Seguro (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).



Foto 4 - Ecossistema de Restinga em Itaquena (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).



Foto 5 - Vegetação de mangue na Ponta do Corumbau (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).



Foto 6 - Vegetação de terras úmidas na planície de Belmonte (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).

Como já mencionado, na maior parte da Costa do Descobrimento a vegetação primária foi descaracterizada ou destruída através da intervenção humana (Foto 9). Algumas dessas áreas foram reflorestadas, geralmente por *eucaliptus* e *pinus*, outras foram utilizadas para o cultivo do cacau.

4. Parâmetros Oceanográficos

Devido à falta de dados acurados de onda ao longo da costa sul do Estado da Bahia, foram consideradas como representativas do regime de ondas desta região as frentes-de-onda vindas de leste (N090°), nordeste (N045°), sudeste (N135°) e sul-sudeste (N157,5°), que correspondem às principais direções dos ventos que chegam a esta faixa costeira (Martin *et al.*, 1998), com frequências percentuais anuais de, respectivamente, 35%, 31%, 21% e 13% (DHN, 1993). Estas frentes-de-onda apresentam, segundo U. S. Navy (1978), período de 5,0s e altura de 1,0m em alto mar para as duas primeiras, e período de 6,5s e altura de 1,5m em alto mar para as duas últimas.

Segundo Dominguez *et al.* (1998), no litoral sul da Bahia as marés podem ser classificadas como micromarés semidiurnas, não apresentando desigualdades diurnas, ou seja, a diferença de altura entre duas baixamares e preamares vizinhas é insignificante. Na região de Cumuruxatiba (Fig. 2) ocorre uma sobrelevação da maré devido a efeitos de empilhamento da onda de maré provocado pela redução da profundidade nesta região (Dominguez *et al.*, 1998). A altura média de sizígia registrada nas estações de Abrolhos e Cumuruxatiba é de 2,13 a 2,23 metros (DHN, 2003).

A temperatura da água do mar varia de 27 a 28° nos meses de janeiro a abril e de 24 a 26° nos meses de maio a dezembro (DHN, 1993).

A principal corrente oceânica presente ao longo da costa leste brasileira é a Corrente do Brasil, que flui para sul com uma velocidade média anual de 0,7 knots (DHN, 1993).

A circulação das águas costeiras, normalmente complexa devido à dinâmica das ondas e correntes, nesta região é ainda perturbada pela presença de recifes de corais. Devido à falta de medições de correntes e de outros parâmetros oceanográficos, Dominguez *et al.* (2000b) inferiram o padrão geral de dispersão dos sedimentos finos em suspensão, controlado pela circulação das águas costeiras, a partir de imagens de satélite. A análise dessas imagens indicou, para condições de tempo bom, uma tendência de circulação predominantemente para sul com uma componente no sentido costa-afora. Segundo esses autores, durante a passagem de frentes-frias é possível que esse sentido seja invertido.



Foto 7 - Vegetação de mata ciliar (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).



Foto 8 - Vegetação pioneira de praia, ao norte de Coroa Vermelha (Fig. 4).



Foto 9 - Exemplo de vegetação em área antropizada (Fig. 4) (Dominguez, 2000a).

Embora não se disponha de dados referentes ao assunto na Costa do Descobrimento, a ocorrência de frentes-frias pode ocasionar a formação de marés meteorológicas e, portanto, a sobrelevação da altura das ondas ao longo da costa. Este fenômeno é mais comum na região sul do Brasil onde as frentes-frias são mais intensas e ocorrem praticamente durante todo o ano (Calliari et al., 1998a e b; Marone & Camargo, 1994).

5. Características Fisiográficas da Região Costeira e da Plataforma Continental

5.1. Características Fisiográficas da Região Costeira

Na região da Costa do Descobrimento o relevo é condicionado pelas principais unidades geológico-geomorfológicas que ocorrem nesta região: o embasamento, os tabuleiros costeiros e as planícies quaternárias (Fig. 5). O embasamento, constituído por gnaisses, granitóides e coberturas pré-cambrianas, compõe um relevo de serras e morros que ocorrem nas porções mais internas da região costeira (Foto 10). Os tabuleiros costeiros, formados pelos depósitos do Grupo Barreiras, constituem um relevo plano, interrompido por vales amplos, de fundo chato e de paredes íngremes. Em alguns trechos ao longo da linha de costa, principalmente entre a Ponta do Corumbau e Prado (Fig. 5), estes tabuleiros formam falésias ativas. As planícies quaternárias ocupam as regiões mais baixas, ao longo da costa e nos vales esculpidos nos tabuleiros do Grupo Barreiras. Estas planícies são bem desenvolvidas, principalmente onde ocorrem os terraços marinhos (holocênicos e pleistocênicos), como na planície associada à foz do Rio Jequitinhonha (Fig. 5) (Foto 11).

A linha de costa é marcada pela presença de recifes de corais, de terraços de abrasão e de bancos de arenito (*beach-rock*), os dois últimos não mapeáveis na escala da figura 5. Os terraços de abrasão (Fotos 12 e 13) ocorrem adjacentes à praia, principalmente no trecho entre Arraial D’Ajuda e Caraíva (Fig. 5), e são formados por uma crosta ferruginosa que ocorre na base do Grupo Barreiras. Estes terraços por vezes servem de substrato para recifes de corais e algas. Os recifes de corais próximos à costa induzem a formação, defronte aos mesmos, de feições cuspidatas construtivas na linha de costa, o que pode ser observado, por exemplo, na Ponta do Guaiú, Ponta de Santo Antônio, em Coroa Vermelha e em Ponta do Corumbau (Fig. 5).

Os principais estuários localizados na Costa do Descobrimento são os dos rios Santo Antônio, João de Tiba, Buranhém, dos Frades, Caraíva, Corumbau, Cahy e Jucuruçú (Fig. 5). A maioria dos estuários citados parece ser dominada por regime de correntes de vazante, ou seja, apresenta uma tendência à exportação de material sedimentar. Apenas os estuários dos rios Caraíva,

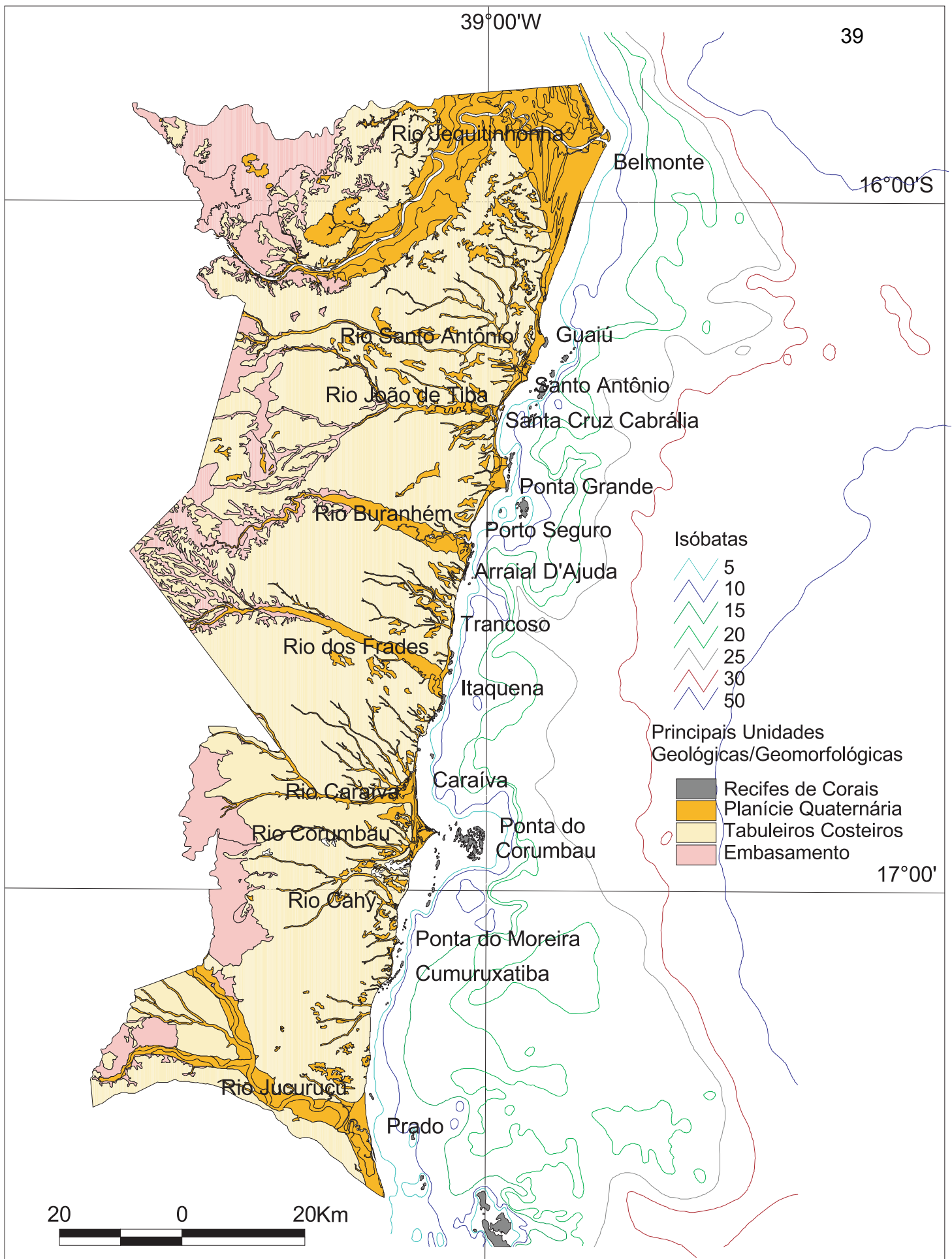


Figura 5 - Principais unidades geológicas/geomorfológicas, rios e feições da plataforma continental da Costa do Descobrimento (Modificado de Dominguez, 2000b).



Foto 10 - Relevo do embasamento e dos tabuleiros costeiros (Dominguez, 2000b).



Foto 11 - Planície costeira associada à foz do Rio Jequitinhonha (Fig. 2) (Dominguez, 2000b).



Foto 12 - Terraço de Abrasão ao sul de Arraial D'Ajuda (Fig. 5).



Foto 13 - Terraço de abrasão na Ponta do Moreira, ao norte de Cumuruxatiba (Fig. 5) (Dominguez, 2000b).

dos Frades e Santo Antônio parecem ser dominados por correntes de enchente (Dominguez *et al.*, 1998).

5.2. Características Fisiográficas da Plataforma Continental

A região estudada caracteriza-se por apresentar, a ela adjacente, uma plataforma continental larga e, de uma maneira geral, com baixos gradientes na batimetria, sendo mais larga entre Belmonte e Santa Cruz Cabralia, onde está localizado o Banco *Royal Charlotte* (Fig. 5). De Santa Cruz Cabralia a Caraíva a plataforma se estreita, se alarguando de Caraíva a Prado. De uma maneira geral, a plataforma é marcada por uma série de altos-fundos (Fig. 5).

Os sedimentos plataformais localizados na Costa do Descobrimento compõem, de uma maneira geral, dois grupos de fácies sedimentares distintos: um grupo siliciclástico, localizado na porção mais próxima à costa, e outro carbonático, constituído de sedimentos de origem biogênica, localizado a partir da fácies siliciclástica em direção às zonas mais profundas da plataforma (Fig. 6) (Melo *et al.*, 1975).

A plataforma continental contígua à Costa do Descobrimento é marcada pela existência de vários altos submarinos, na sua maioria ocupados por recifes de corais. Leão & Kikuchi (1999) identificaram nesta região bancos recifais bordejando a costa em Porto Seguro, Santa Cruz Cabralia, Trancoso, Itaquena e Cumuruxatiba (Fig. 5). Foram identificados também bancos recifais isolados, localizados em profundidades variadas, a alguns quilômetros da costa, com tamanhos que variam de 10 a 20km. Eles podem se encontrar submergidos ou com seus topos expostos durante a baixa mar. Uma das mais significativas ocorrências deste tipo de recife é o de Itacolumis, defronte à Ponta do Corumbau, que forma um gigante “chapeirão” isolado com o topo exposto na baixa mar (Leão & Kikuchi, 1999) (Fig. 5).

6. Cenário Geológico

6.1. Sumário da geologia pré-quadernária

A região sul do Estado da Bahia pode ser dividida geotectonicamente em dois grandes setores: a faixa leste, composta por sedimentos terciários e coberturas quadernárias, e a porção oeste, composta na maior parte por rochas proterozóicas (Fig. 7). As rochas mais antigas, datadas do Proterozóico Inferior, ocorrem nas porções noroeste e oeste da Costa do Descobrimento, classificadas por Barbosa & Dominguez (1996) como ortognaisses da fácies anfíbolito. Nas porções sul e sudoeste da área ocorrem os gnaisses do Complexo Kinzigítico. Na porção norte,

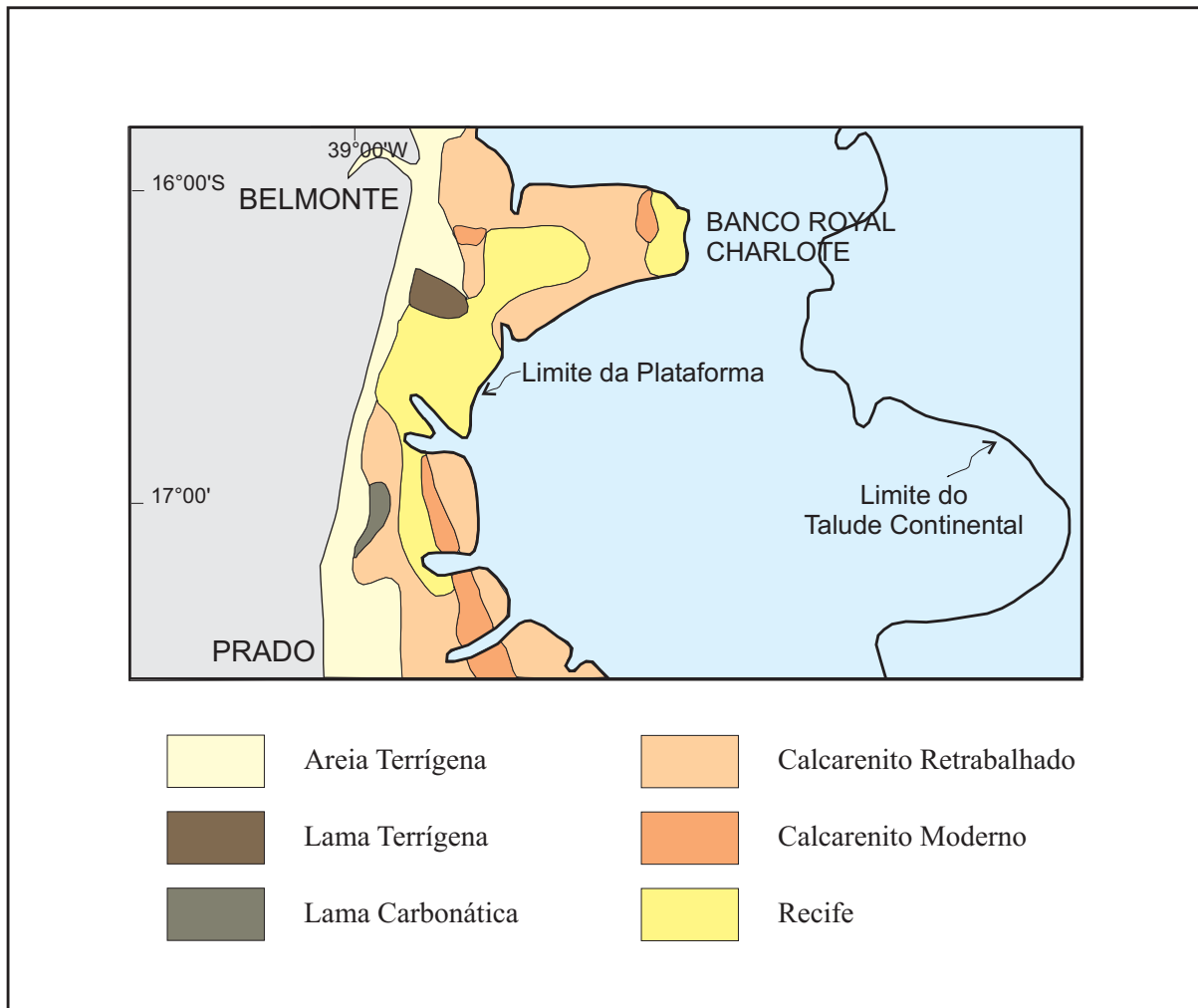


Figura 6 - Fácies sedimentares da Plataforma Continental entre Belmonte e Prado (Modificado de Melo *et al.*, 1975)

afloram silimanita-xistos, mica-xistos e metarcóseos do Grupo Macaúbas e quartzitos e calcários dolomíticos do Grupo Rio Pardo (Barbosa & Dominguez, 1996). Ocorrem ainda, na porção oeste da área, intrusões de rochas ácidas (granitos e granitóides) (Fig. 7).

Depois de um longo período de estabilidade tectônica teve início, durante o Jurássico, a formação da “Depressão Afro-Brasileira”. No Cretáceo Inferior o fundo desta bacia começou a sofrer uma rápida subsidência e foi inundada por águas salobras, constituindo uma estrutura do tipo “rift valley” (Campos *et al.*, 1974), que resultou na separação Brasil-África. Durante este evento foram formadas as bacias marginais brasileiras.

Na região sul do Estado da Bahia estão individualizadas três pequenas bacias: Bacia do Jequitinhonha, Bacia de Cumuruxatiba e Bacia de Mucuri (Fisher *et al.*, 1974), cujos depósitos não afloram na Costa do Descobrimento. Estas bacias são formadas por folhelhos cretáceos da Formação Urucutuca, depositados na região do talude inferior; por calcilitos e calcários, respectivamente na região do talude superior e plataforma, ambos de idade terciária e pertencentes à Formação Caravelas; e na porção mais próxima ao continente por clásticos (areias e conglomerados) da Formação Rio Doce, também de idade terciária, que se formaram como leques deltáicos progradando mar adentro.

No Plioceno ocorreu uma sedimentação detrítica, areno-argilosa, ao longo da zona costeira e plataforma continental, que constitui o Grupo Barreiras. Parece ter havido, simultaneamente a esta deposição, um soerguimento do continente que acentuou o caráter torrencial desta sedimentação (Ghignone, 1979; Bittencourt *et al.*, 1999). Os depósitos do Grupo Barreiras, como já mencionado anteriormente, formam tabuleiros costeiros, entalhados por vales profundos e escarpados. Estes depósitos são constituídos por areias finas a grossas, argilas cinza-avermelhadas, arroxeadas e amareladas e arenitos grossos com matriz caolinítica, pobremente consolidados e selecionados, mas que localmente podem se apresentar bem consolidados. Na Costa do Descobrimento estes depósitos repousam sobre o embasamento cristalino.

6.2. Oscilações do nível do mar durante o Quaternário

O nível marinho alto mais antigo de que até então se tem registro na costa leste-nordeste brasileira foi denominado de Transgressão Mais Antiga (Bittencourt *et al.*, 1979) e só se tem indicações no litoral dos estados da Bahia, Sergipe e Alagoas. Uma nova fase transgressiva ocorreu por volta de 120 ka e atingiu 8 ± 2 m acima do nível atual (Martin *et al.*, 1982). Esta transgressão foi denominada por Bittencourt *et al.* (1979) de Penúltima Transgressão. Testemunhos desta transgressão são encontrados na forma de terraços marinhos arenosos, onde ocorrem tubos fósseis de *Callichirus* situados acima da zona de vida atual destes animais. A transgressão seguinte,

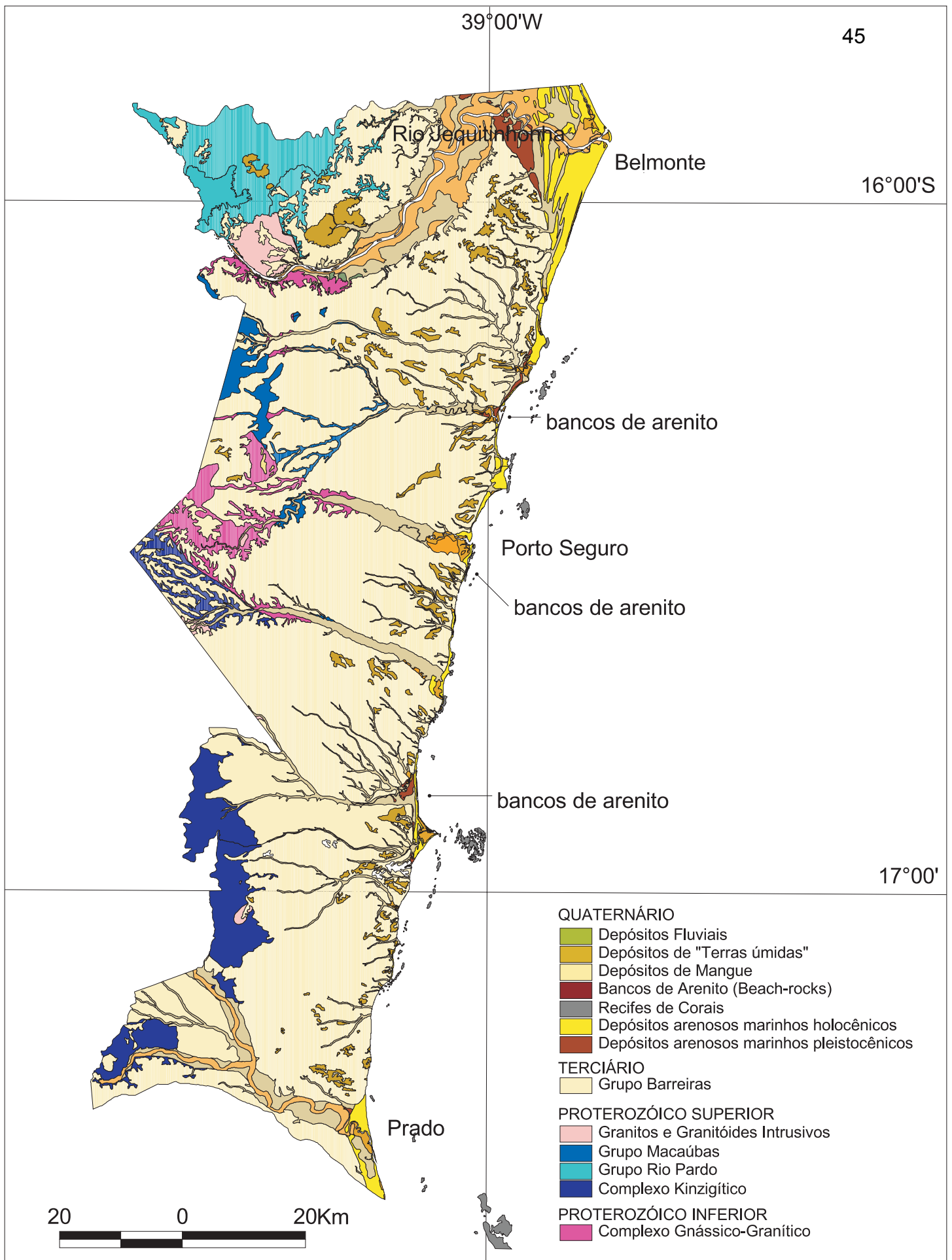


Figura 7 - Mapa geológico da Costa do Descobrimento (Modificado de Dominguez, 2000b).

nomeada de Última Transgressão (Bittencourt *et al.*, 1979), alcançou seu máximo há cerca de 5,1 ka, quando o nível relativo do mar esteve a $5,0 \pm 0,5$ m acima do nível atual (Martin *et al.*, 1979, 1980a).

A partir de datações por radiocarbono de amostras de incrustações de vermetídeos, algas calcárias, corais e de outros testemunhos, foi possível construir uma curva de variações do nível relativo do mar para os últimos 7,0 ka na região de Salvador (Martin *et al.*, 1979). Construída a partir de 60 reconstruções, constitui-se numa curva que serve de base para outros trechos costeiros onde não foi possível construir uma curva completa (Fig. 8-A). Esta curva mostra que o nível médio atual do mar foi ultrapassado pela primeira vez há cerca de 7,0 ka; há aproximadamente 5,1 ka o nível do mar atingiu seu primeiro máximo, situado a $5,0 \pm 0,5$ m acima do atual; por volta de 3,8-3,9 ka o nível do mar atingiu um mínimo, provavelmente um pouco abaixo do atual; entre 3,9 e 3,5 ka ocorreu uma rápida transgressão, chegando ao seu máximo em torno de 3,5 ka, situado a $3,5 \pm 0,5$ m acima do nível atual; entre 3,5 e 3,0 ka o nível do mar desceu lentamente, passando por uma rápida descida após 3,0 ka e atingindo um outro mínimo há cerca de 2,7 ka, provavelmente situado novamente abaixo do nível atual; entre 2,7 e 2,5 ka o nível relativo do mar subiu rapidamente, passando por um terceiro máximo em torno de 2,5 ka, situado a $2,5 \pm 0,5$ m acima do nível atual; após 2,5 ka o nível médio do mar sofreu um abaixamento regular até atingir a posição atual.

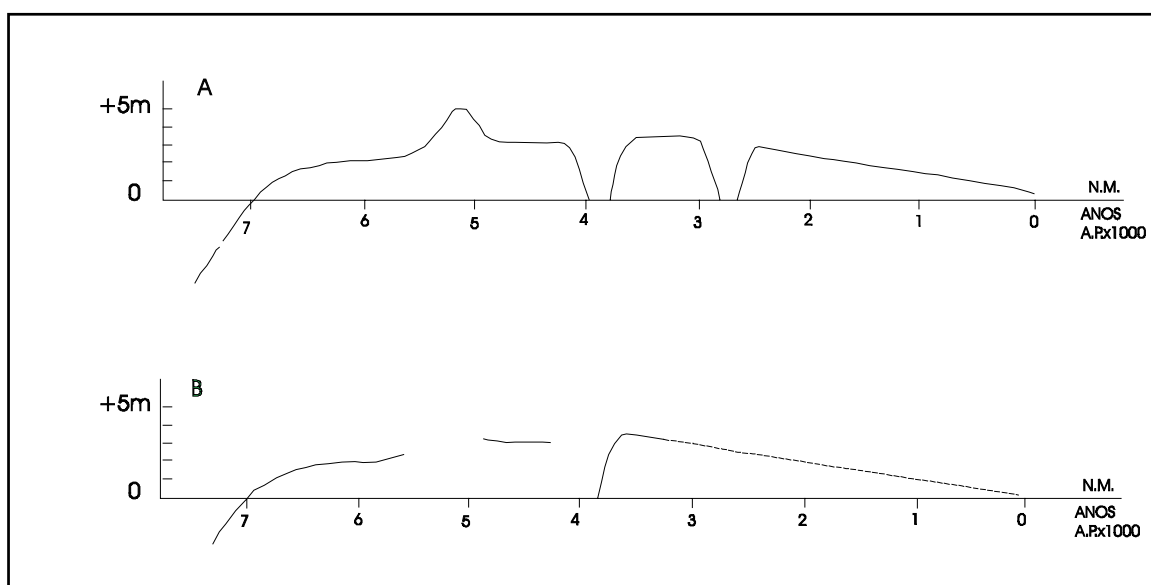


Figura 8 - Curvas de variações do nível relativo do mar para os últimos 7.000 anos: A)Salvador; B)Caravelas-Nova Viçosa (modificado de Martin *et al.*, 1980a).

No trecho costeiro entre Caravelas e Nova Viçosa, a aproximadamente 50 km a sul da área de estudo, foram realizadas 11 reconstruções, compondo uma curva incompleta (Fig. 8-B). Os dados encontrados estão de acordo com a curva de Salvador (Martin *et al.*, 1980a).

6.3. Depósitos quaternários

Os principais depósitos quaternários encontrados na Costa do Descobrimento são (Martin *et al.*, 1980b): depósitos arenosos marinhos pleistocênicos e holocênicos, depósitos fluviais, depósitos de “terras úmidas”, depósitos de mangues, bancos de arenito e recifes de coral (Fig. 07).

Depósitos arenosos marinhos pleistocênicos (Fig.7):

São terraços formados na parte final da Penúltima Transgressão e durante a regressão que a sucedeu. Apresentam 8 ± 2 metros de altura em relação ao nível atual do mar e ocorrem, fundamentalmente, nas porções internas da planície quaternária associada à foz do Rio Jequitinhonha. Estes depósitos são compostos por areias brancas na superfície e, em profundidade, estas areias mostram uma cor escura devido a uma forte impregnação por ácidos húmicos. Esta impregnação ocasiona também uma certa coesão nos sedimentos. Apresentam em superfície vestígios de antigos alinhamentos de cordões litorâneos. Estes terraços ocorrem normalmente em contato direto com antigas falésias no Grupo Barreiras.

Depósitos arenosos marinhos holocênicos (Fig.7):

Estes terraços ocorrem nas porções mais externas das planícies quaternárias e apresentam alturas máximas em torno de $5 \pm 0,5$ metros acima do nível atual do mar. Eles estão, em geral, encostados diretamente nos terraços pleistocênicos ou separados destes por zonas baixas de antigas lagunas. As maiores expressões destes depósitos na área são encontradas também na planície associada à foz do Rio Jequitinhonha. Apresentam na superfície alinhamentos muito nítidos de cordões litorâneos. Mostram estruturas sedimentares bem preservadas, representadas principalmente por estratificações da face da praia.

Depósitos de Terras Úmidas (Fig.7) :

São depósitos argilo-orgânicos presentes em áreas transicionais entre os sistemas terrestres e aquáticos, que são inundadas ou saturadas por água superficial ou subterrânea. Estes depósitos ocupam geralmente os vales entalhados no Grupo Barreiras, planícies de inundação e áreas baixas localizadas entre os depósitos arenosos holocênicos e pleistocênicos. Podem ocorrer camadas de turfas nestes depósitos.

Depósitos de Mangue (Fig.7):

Estes depósitos ocorrem ao longo de estuários, canais de maré e trechos costeiros protegidos da ação direta das ondas. São formados predominantemente por sedimentos argilo-siltosos ricos em matéria orgânica, e apresentam uma vegetação típica, adaptada a este tipo de solo, já mencionada anteriormente.

Depósitos Fluviais (Fig.7):

Os depósitos fluviais são constituídos essencialmente de sedimentos de dique marginal, de barra de meandro e de canal abandonado. São compostos por sedimentos siltico-argilosos e apresentam larga expressão na planície costeira associada à foz do rio Jequitinhonha (Dominguez *et al.*, 1987).

Bancos de arenito (Beach-rocks) (Figs.7 e 9):

Ocorrem bancos de arenito nas regiões de Santa Cruz Cabrália (Foto 15), Porto Seguro, Arraial D'Ajuda e Caraíva. Estes bancos são depósitos de areia quartzosa, com uma quantidade variada de grãos biotriticos, que foram litificados durante o Holoceno, com o nível do mar mais alto que o atual, tendo sido posteriormente exumados (Dominguez *et al.*, 1996).

Estes arenitos estão dispostos paralelos a sub-paralelos à linha de costa, com comprimentos que variam de 2 a 5 km em Santa Cruz Cabrália, de 300 m a 5 km em Porto Seguro e Arraial D'Ajuda e de 100 m a 2 km em Caraíva.

Ao longo da costa da Bahia estes arenitos, algumas vezes, funcionam como substrato para corais e outros organismos bentônicos (Leão, 1996). Os bancos de arenito funcionam também como importantes barreiras à ação das ondas ao longo da costa (Foto 14).

Recifes de corais (Figs.7 e 9):

Os recifes de corais constituem um dos principais ecossistemas costeiros, com grande importância biológica e ecológica, além de servirem como atrativo para o turismo e, normalmente, protegerem a costa da ação das ondas. Os recifes de corais são também responsáveis pela produção de matéria orgânica e reciclagem de nutrientes, beneficiando inúmeras espécies de peixes, crustáceos, moluscos e ouriços.

Na Bahia ocorrem os maiores e mais ricos recifes de coral do Brasil e de todo o oceano Atlântico Sul Ocidental. Estes recifes são constituídos por uma fauna coralina rica em espécies endêmicas, cujos principais construtores são formas arcaicas, remanescentes de uma antiga fauna

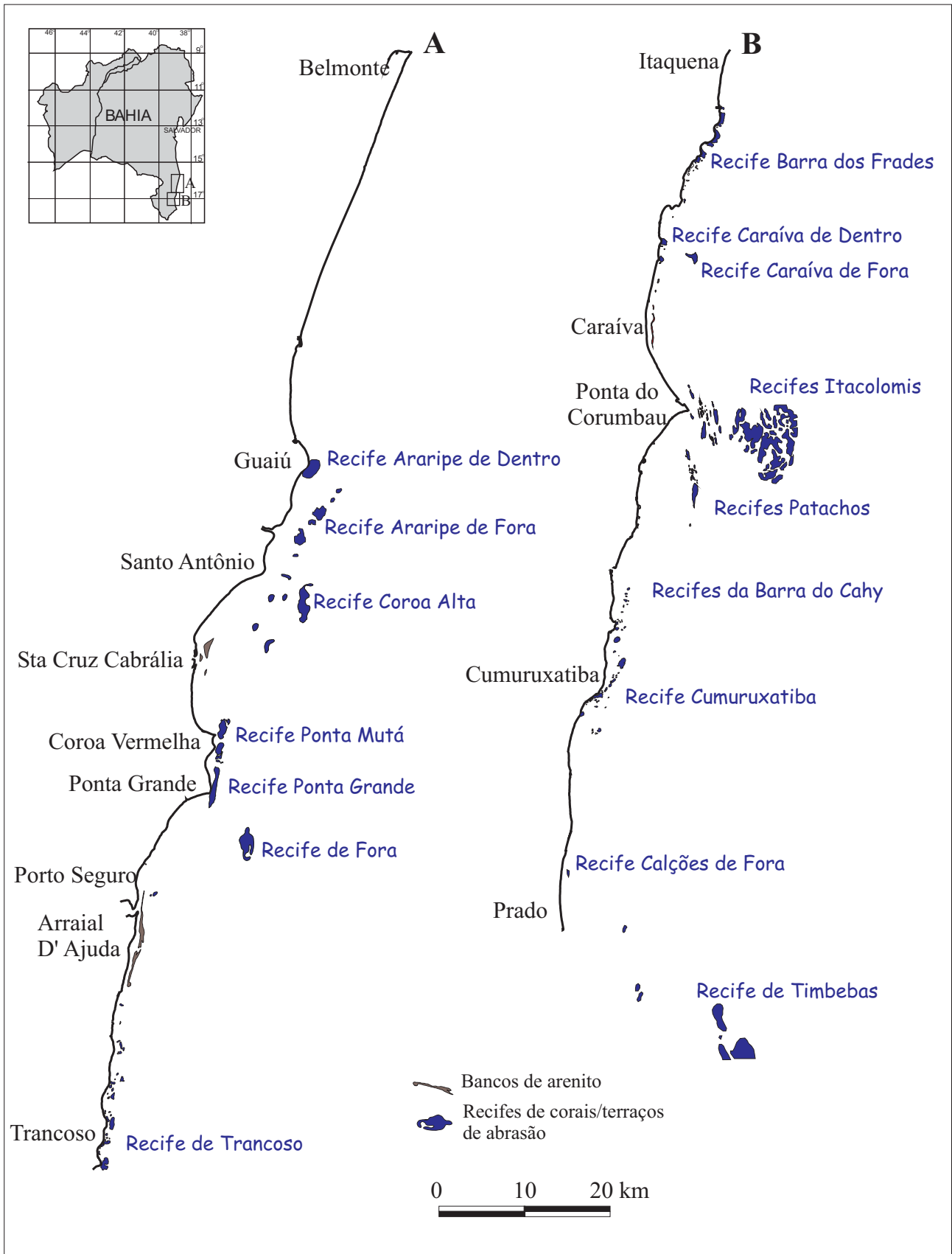


Figura 9 - Principais recifes de corais e bancos de arenito ao longo da Costa do Descobrimento.



Foto 14 - Banco de arenito em frente à cidade de Santa Cruz Cabrália (Fig. 9A) (Dominguez, 2000b).



Foto 15 - Recifes de Corais em frente à Ponta do Corumbau (Fig. 9B) (Dominguez, 2000b).

coralina existente desde antes do Terciário (Leão, 1996) (Foto 15). Na região sul do Estado da Bahia eles ocorrem em duas áreas principais: entre Guaiú e Cumuruxatiba, que corresponde ao trecho de ocorrência dos recifes na Costa do Descobrimento, e em Abrolhos, a cerca de 12 a 20km (Leão, 1996) da linha de costa, que corresponde à maior e mais rica ocorrência de recifes de corais do Brasil (Leão, 1996). Os recifes de corais encontrados nesta região crescem de uma forma particular, à partir de uma estrutura coralina única, com a base estreita e o topo expandido lateralmente, em forma de cogumelo, que recebe o nome de “chapeirões”. Este nome foi citado pela primeira vez pelo geólogo Charles Frederick Hartt, devido à sua semelhança com um cogumelo ou um grande chapéu (Hartt, 1870). Apresentam alturas e diâmetros variáveis. Uma colônia do coral *Mussismilia brasiliensis*, com pouco mais de 10 anos de idade e 20 cm de diâmetro, já mostra a forma de um pequeno cogumelo (Leão, 1996). Chapeirões gigantes no Banco de Abrolhos podem alcançar mais de 20m de altura e cerca de 50m de diâmetro no topo (Laborel, 1969). Em geral, quando os recifes estão mais próximos à costa e o crescimento dos chapeirões é muito denso, as colunas coralinas coalescem pelos seus topos formando estruturas maiores e de morfologias variadas, que constituem os bancos recifais.

Os principais organismos construtores da estrutura rígida dos recifes nesta região são os corais pétreos (*Mussismilia brasiliensis*), os hidrocorais (*Millepora alcicornis*) e as algas coralinas incrustantes. Apesar de apresentarem um número reduzido de espécies, os recifes desta região têm grande importância devido ao elevado número de espécies endêmicas (Laborel, 1969).

6.4. Evolução paleogeográfica quaternária

A evolução paleogeográfica quaternária da costa do Estado da Bahia é condicionada fundamentalmente pelos dois últimos episódios transgressivos mencionados anteriormente (Martin *et al.*, 1980b, Dominguez *et al.*, 1981, 1987; Bittencourt, 1996). Os eventos mais significativos desta evolução, a partir do máximo da Transgressão Mais Antiga, mostrados na figura 10, são os seguintes (Martin *et al.*, 1983):

Evento I: Erosão dos sedimentos da Formação Barreiras durante a Transgressão Mais Antiga, esculpindo falésias que foram recuando até o máximo desta transgressão. Com a subida do nível do mar, os baixos cursos dos rios foram afogados, gerando estuários;

Evento II: Formação de depósitos arenosos, do tipo leques aluviais coalescentes, no sopé das falésias, durante a regressão subsequente à Transgressão Mais Antiga, sob um clima semi-árido, com chuvas esparsas e violentas;

Evento III: Erosão dos depósitos de leques aluviais durante o máximo da Penúltima Transgressão (120 ka). Nos locais onde estes leques foram totalmente erodidos houve o

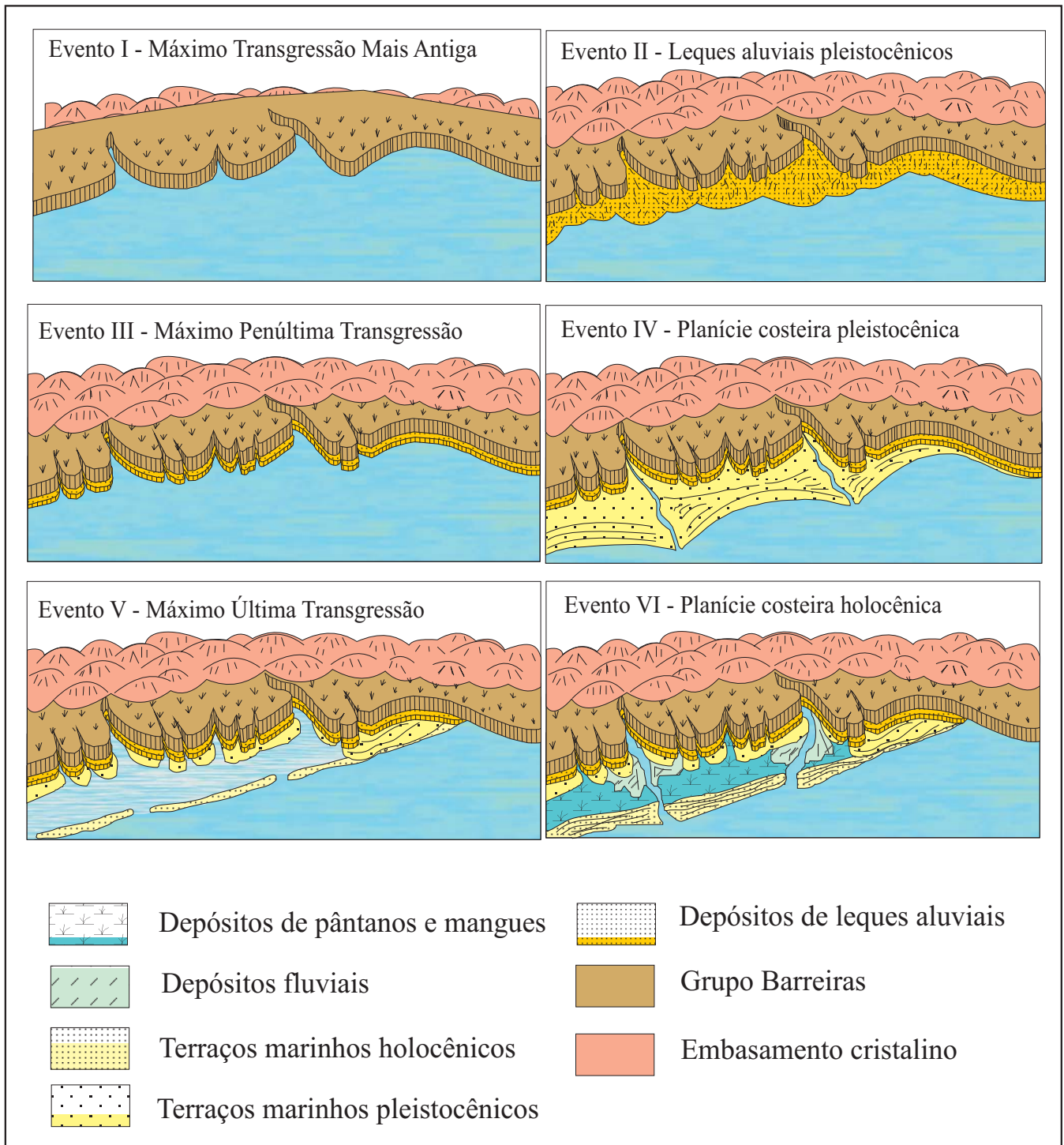


Figura 10 - Eventos mais significativos da Evolução Quaternária na costa leste do Estado da Bahia (modificado de Martin *et al.*, 1983).

retrabalhamento das falésias esculpidas durante a Transgressão Mais Antiga. Novamente os baixos cursos dos rios foram afogados formando estuários;

Evento IV: Progradação da linha de costa durante a regressão subsequente à Penúltima Transgressão e formação dos terraços marinhos pleistocênicos. Ainda durante este evento foi instalada uma rede de drenagem na superfície dos terraços marinhos pleistocênicos;

Evento V: Subida do nível do mar durante a Última Transgressão (5,1 ka) provocando a erosão dos terraços marinhos pleistocênicos e, em alguns locais, retrabalhando mais uma vez as falésias do Grupo Barreiras. Os rios da região foram afogados e foi instalado um sistema de ilhas-barreiras, gerando uma série de corpos lagunares;

Evento VI: Descida do nível do mar, após o máximo da Última Transgressão, favorecendo a progradação da linha de costa e a construção dos terraços marinhos holocênicos. As lagunas perderam sua comunicação com o mar, foram colmatadas e evoluíram para pântanos.

7. Unidades de Conservação

As Unidades de Conservação nacionais foram criadas com base na Constituição Federal de 1988, que definiu a zona costeira como um Patrimônio Nacional e, o meio ambiente, como um bem público essencial à qualidade de vida (Moraes, 1999). Constituem áreas com características naturais relevantes, legalmente instituídas sob regimes especiais de administração, a fim de que seja garantida a preservação de suas características naturais.

As Unidades de Conservação são divididas em dois grupos: unidades de proteção integral e de uso sustentável.

- Unidades de Proteção Integral: o objetivo principal dessas unidades é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, como, por exemplo, em atividades educacionais, científicas e recreativas. Este grupo engloba as seguintes categorias de unidades de conservação: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Monumento Natural e Refúgio da Vida Silvestre.
- Unidades de Uso Sustentável: estas unidades têm como principal objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de uma parte de seus recursos naturais. Este grupo engloba as seguintes categorias de unidades de conservação: Área de Proteção

Ambiental, Área de Relevante Interesse Ecológico, Floresta Nacional, Reserva Extrativista, Reserva de Fauna, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Reserva Particular do Patrimônio Natural.

A Costa do Descobrimento foi declarada pela UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), no dia 1º de dezembro de 1999, Sítio do Patrimônio Mundial Natural.

Na Costa do Descobrimento, o Sítio do Patrimônio Mundial Natural abrange dez Unidades de Conservação (Fig. 11), agrupadas em quatro tipos: Estação Ecológica, Parque, Reserva Particular do Patrimônio Natural e Área de Proteção Ambiental (Dantas & Pinheiro, 2001). As descrições a seguir dessas Unidades de Conservação foram extraídas de Dominguez (2000c).

- Estação Ecológica do Pau Brasil: as estações ecológicas são Unidades de Conservação que se encontram em alto grau de preservação e com ecossistemas de elevado valor científico, onde não são permitidas atividades recreativas ou o livre acesso de visitantes. Neste tipo de Unidade de Conservação, até 10% de sua área pode ser usada para pesquisas ecológicas. A Estação do Pau Brasil é considerada ainda uma unidade experimental, não pertencendo ainda formalmente a essa categoria.

Os Parques são unidades de proteção integral, de posse e domínio públicos, que têm como principal objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, recreação e turismo ecológico.

- Parque Nacional do Pau-Brasil: junto com o Parque Nacional do Descobrimento e o Parque Nacional de Monte Pascoal, forma o Corredor Ecológico da Costa do Descobrimento. Sua principal importância é a de ocupar uma das áreas mais ricas em árvores do mundo e proteger a maior reserva nacional de pau-brasil;
- Parque Nacional de Monte Pascoal: abrange ecossistemas de mata atlântica, restingas, mangues e praias e apresenta grande diversidade ecológica. Na área do parque ocorrem muitas árvores de grande porte e outras espécies arbóreas de grande interesse biológico, econômico e estético, contendo, ainda, uma fauna bastante diversificada, com diversas espécies em fase de extinção;
- Parque Nacional do Descobrimento: é caracterizado pela grande riqueza de sua flora;
- Parque Nacional Marinho de Abrolhos: apenas uma pequena porção deste parque encontra-se dentro da Costa do Descobrimento, que corresponde ao recife de Timbebas;

- Parque Municipal Marinho de Recife de Fora: este parque está localizado em frente à cidade de Porto Seguro e é administrado pela prefeitura local. Os recifes de corais são apropriados para o mergulho e formam piscinas naturais que recebem, em média, durante o período de primavera/verão, 1.200 visitantes por dia.

As Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPNs) são unidades de uso sustentável que correspondem a áreas privadas que devem ser protegidas devido à sua biodiversidade, valor paisagístico ou características ambientais.

- Reserva Particular do Patrimônio Natural – Estação Vera Cruz: a Estação Vera Cruz está localizada no município de Santa Cruz Cabrália e é a única Unidade de Conservação desta categoria dentro da Costa do Descobrimento.

As Áreas de Proteção Ambiental (APAs) são áreas extensas, constituídas por terras públicas ou privadas, com características biológicas, ecológicas e paisagísticas que necessitem de proteção concomitante com a ocupação urbana. Este é um tipo menos restritivo de área protegida, onde os planos de manejo devem harmonizar o desenvolvimento sócio-econômico com as necessidades de conservação da área.

- APA de Santo Antônio: contém diversos ecossistemas de grande beleza e fragilidade ambiental, como planícies costeiras, praias pouco antropizadas, restingas, terras úmidas e Mata Atlântica;
- APA de Coroa Vermelha: foi criada com o objetivo de preservar, além das paisagens naturais, os atributos histórico-culturais, principalmente a cultura indígena e o Marco do Descobrimento. Abrange ambientes de Mata Atlântica, restingas, planície costeira, manguezal, várzea com brejos sazonais, praias e recifes de corais. A maior parte da área pertence à Reserva Indígena Pataxó, inclusive o local onde foi celebrada a Primeira Missa no Brasil;
- APA de Caraíva-Trancoso: Compreende remanescentes da Mata Atlântica, restingas, manguezais, floresta ambrófila, falésias, praias e recifes de corais. Possui várias espécies silvestres, com grande variedade de aves e várias espécies de mamíferos ameaçados de extinção.

8. Turismo e Urbanização

Até a década de 70, o desenvolvimento econômico da Costa do Descobrimento esteve ligado ao extrativismo, ao cultivo de cana-de-açúcar, do cacau e, posteriormente, à produção de frutas. A partir desta década, a atividade turística passou a crescer na região, especialmente nos

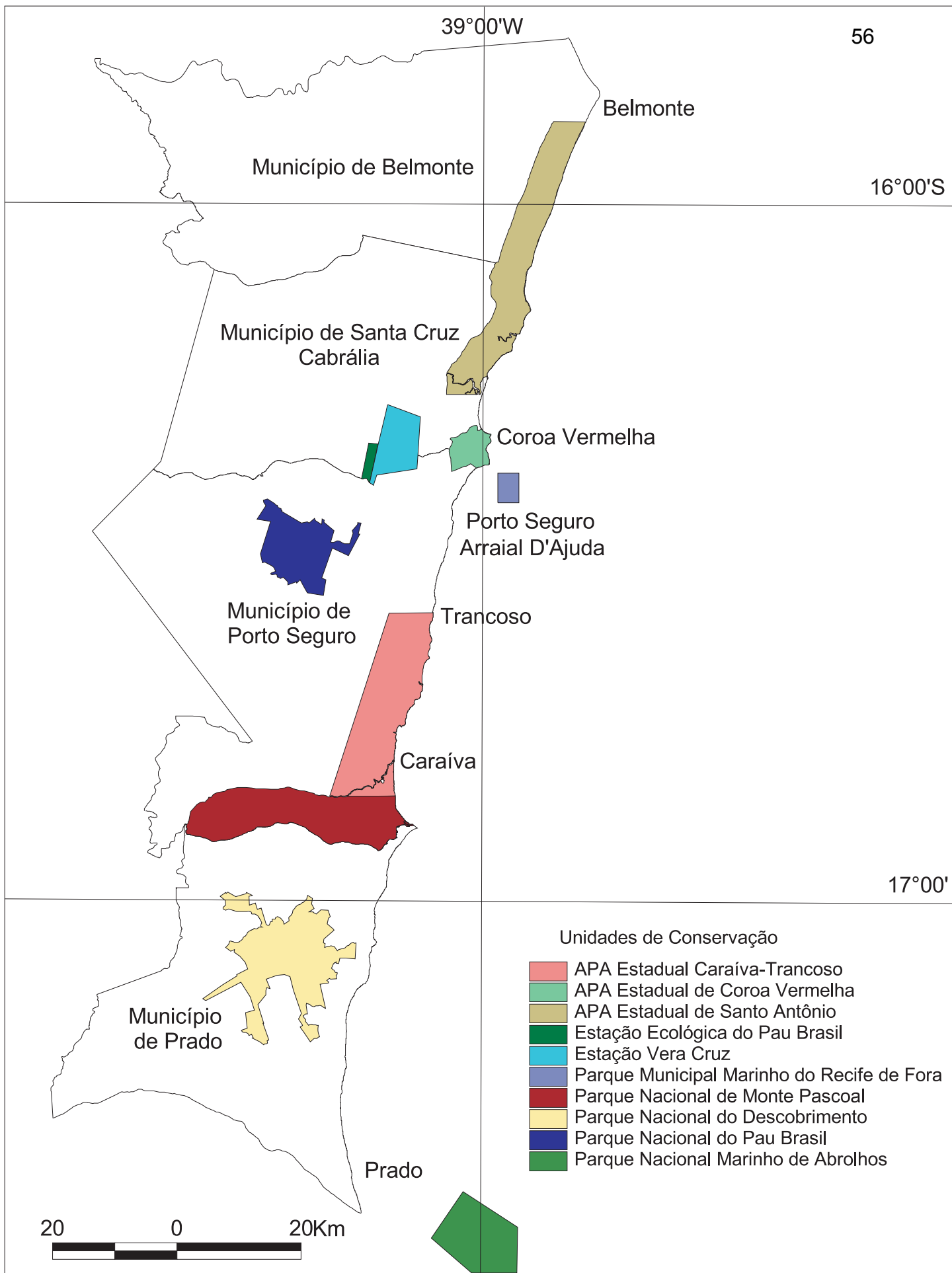


Figura 11- Unidades de Conservação na Costa do Descobrimento (Modificado de Dominguez, 2000)

municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália (SEI, 1998). O município de Porto Seguro apresenta uma grande diversidade de atrativos turísticos, localizados na sua sede municipal e em seu litoral norte, além de também nas localidades de Arraial D'Ajuda, Trancoso e Caraíva (Fig. 11). Esta região é marcada também pelo seu atrativo histórico, especialmente no Sítio da Coroa Vermelha, no município de Santa Cruz Cabrália (Fig. 11), onde foi realizada a primeira missa no Brasil.

A Costa do Descobrimento desempenha também, atualmente, um papel importante na economia do Estado, sendo uma das regiões mais promissoras do ponto de vista econômico. Além do turismo, esta região se destaca pela produção agropecuária. Um dos maiores destaques da produção agrícola é o mamão, que representa cerca de 30% da produção da Bahia, que é o maior produtor do Brasil. O município de Porto Seguro ocupa a 22ª posição e o município de Prado a 49ª no *ranking* estadual de volume de produção de bens e serviços. Além disso, os municípios de Prado, Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália situam-se entre os vinte maiores municípios do Estado em arrecadação de impostos municipais (SEI, 1998).

O crescimento turístico observado nas últimas décadas foi possibilitado pela melhoria nas vias de acesso, especialmente pelo asfaltamento da BR-101. Também a pavimentação da BA-001, no trecho de Caravelas a Alcobaça, facilitou o acesso à cidade de Prado, aumentando o fluxo de turistas vindos dos estados do sul (Silva, 1998). Além disso, a criação e, recentemente, as importantes ampliações no aeroporto de Porto Seguro, favoreceram muito o aumento do número de turistas nesta região.

Inicialmente, o turismo estava mais associado a um fluxo espontâneo de visitantes, mas, a partir da década de 80, aumentou a sua vinculação com as grandes operadoras turísticas, ocasionando um rápido crescimento do turismo de massa e uma grande expansão populacional (Mendonça *et al.*, 2000).

Os grandes investimentos em infra-estrutura, decorrentes da atividade turística, levaram o município de Porto Seguro a ocupar a 17ª posição entre os municípios baianos no Índice de Desenvolvimento Econômico (IDE). Porém, devido aos efeitos negativos do turismo de massa, induzindo uma grande migração para a zona urbana por parte de trabalhadores em busca de empregos, com uma conseqüente favelização e marginalização, este município ocupa a 165ª posição no Índice de Desenvolvimento Social (IDS) (Carneiro, 2000).

Os investimentos em infra-estrutura concentram-se principalmente nos municípios de Porto Seguro e Santa Cruz Cabrália e, devido ao contínuo aumento da demanda turística para estas regiões, existe a previsão de grandes investimentos, alguns já em andamento, para a construção de

clubes de esportes náuticos, de golfe, de pesca e hípicas, hotéis ecológicos, *resorts*, marinas, museus naturais, parques ecológicos e temáticos e *spas*.

O principal programa governamental brasileiro visando o desenvolvimento turístico associado à zona costeira é o PRODETUR/NE – Programa de Ação para o Desenvolvimento do Turismo no Nordeste – criado pela SUDENE e pela EMBRATUR em 1991. O objetivo deste programa é fortalecer o turismo no Nordeste, consolidando a região como importante destino turístico nacional e internacional (Becker, 1997).

A tabela 3 mostra os investimentos públicos e privados desde 1991 e previstos até 2012 na Costa do Descobrimento, realizados através do PRODETUR.

DESCRIÇÃO	REALIZADOS		1999/2012		TOTAIS
	1991/1994	1995/1998	EM EXECUÇÃO	PREVISTOS	
INVESTIMENTOS PÚBLICOS	12.875	36.274	89.197	89.344	227.690
INVESTIMENTOS PRIVADOS	58.150	81.617	73.250	1.254.626	1.467.643

Tabela 3 – Investimentos públicos e privados na Costa do Descobrimento (em US\$ 1.000) (SEI, 1998).

A Costa do Descobrimento possui uma população estimada em 126 mil habitantes, sendo Porto Seguro o município mais populoso, com 67.945 habitantes (SEI, 1998). A tabela 4 mostra o aumento na taxa de crescimento populacional nos municípios da Costa do Descobrimento de 1991 a 1996 (SEI, 1998).

MUNICÍPIOS	POPULAÇÃO		TAXA DE CRESCIMENTO (% ao ano)
	1991	1996	
BELMONTE	22.070	19.968	-1,98
SANTA CRUZ CABRÁLIA	6.535	17.334	21,54
PORTO SEGURO	34.661	64.657	13,39
PRADO	22.632	24.227	1,37

Tabela 4 – População e crescimento populacional médio nos municípios da Costa do Descobrimento (SEI, 1998).

O aumento da demanda turística para a Costa do Descobrimento pode ser verificado através do crescimento na oferta de leitos de hospedagem que, no período de 1994 a 1998, passou de 20.661 para 31.757, como mostra a tabela 5. Os dados desta tabela excluem o município de Prado, segundo a classificação adotada pela Secretaria de Cultura e Turismo. Os dados da BAHIATURSA para este município, no ano de 2000, indicam a existência de 4.010 leitos. Esta tabela mostra ainda que a grande maioria dos leitos estão localizados no município de Porto Seguro, com 28.019 leitos em 1998, o que representa uma oferta de leitos superior a Salvador (dados da Secretaria de Cultura e Turismo do Estado da Bahia).

MUNICÍPIOS	ANOS				
	1994	1995	1996	1997	1998
BELMONTE	143	143	153	169	179
SANTA CRUZ CABRÁLIA	2.506	2.849	3.102	3.102	3.559
PORTO SEGURO	18.012	19.416	23.955	24.140	28.019
TOTAL	20.661	22.408	27.210	27.411	31.757

Tabela 5 – Quantidade de leitos de hospedagem nos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro entre 1994 e 1998 (Secretaria de Cultura e Turismo do Estado da Bahia).

A distribuição dos leitos dentro do município de Porto Seguro indica uma grande concentração na sua sede, com uma oferta muito inferior nas localidades de Trancoso e Caraíva, conforme pode ser observado na tabela 6.

LOCAL	ANOS				
	1994	1995	1996	1997	1998
SEDE	12.818	13.529	17.536	17.720	20.278
ARRAIAL D'AJUDA	4.413	5.071	5.406	5.406	6.426
TRANCOSO	741	776	792	816	887

CARAÍVA	40	40	221	221	428
---------	----	----	-----	-----	-----

Tabela 6 – Quantidade de leitos de hospedagem por localização no município de Porto Seguro entre 1994 e 1998 (Secretaria de Cultura e Turismo do Estado da Bahia).

Pesquisas realizadas pela Secretaria de Cultura e de Turismo do Estado da Bahia e pela Bahiatursa na região de Porto Seguro, nos meses de janeiro e julho de 2001, mostraram o perfil do turista que visita esta região (BAHIATURSA, 2001). Segundo este trabalho, a maior parte dos turistas é formada por brasileiros (89,3%), vindos, principalmente, de São Paulo (28,1%), Minas Gerais (23,2%), Rio de Janeiro (9,7%) e, o restante, de outros estados e de outras cidades da Bahia. Os turistas estrangeiros (10,7%) são formados especialmente por argentinos (7,5%). Além destes, são encontrados turistas vindos do Chile, Uruguai, Alemanha, Espanha, Itália, Portugal e Suíça. O passeio foi o principal motivo para a viagem da maior parte dos entrevistados (88,3%), sendo que os atrativos naturais foram apontados como a principal motivação para o passeio (95,1%).

III. PRINCIPAIS USOS E PROBLEMAS DO ECOSSISTEMA PRAIAL

1. Usos

As praias são sempre lembradas pelas suas belas paisagens e por serem ambientes propícios a várias atividades recreacionais, como natação, mergulho, surfe, banho de sol, caminhadas, jogos, pescarias, etc.

A preferência recreacional por áreas costeiras, que fez surgir o slogan em inglês dos quatro “s” do turismo – “*sun, sand, surf and sex*” – tem aumentado com o desenvolvimento de *resorts* e com o aumento da popularidade do turismo marinho (Hall, 2001).

As regiões costeiras são as mais importantes e intensamente usadas de todas as áreas estabelecidas pelo homem (Masselink & Hughes, 2003). A maior parte delas suporta múltiplas atividades sendo inevitável a interação entre dois ou mais usos costeiros e, muitas vezes, esta interação é conflitante ou mutuamente exclusiva. Desta forma, um plano de manejo costeiro deve ordenar os diferentes usos, a fim de minimizar os conflitos (Masselink & Hughes, 2003).

As praias da Costa do Descobrimento são usadas principalmente para recreação, em atividades como o banho de mar, prática de esportes náuticos, caminhadas, jogos, etc. Nos trechos de praia onde existe uma grande demanda turística, como em Porto Seguro, as barracas de praia oferecem diversos serviços, como aluguel de caiaques, tendas místicas, cama elástica, *jet bronze*, *banana boat*, quadras de esporte, *shows*, pistas de dança, sobrevôo panorâmico, etc... (Fotos 16 A, B e C). Em trechos com um menor fluxo do “turismo de massa”, existem opções de passeios a cavalo e praias de nudismo, encontrados, por exemplo, em Trancoso. Em Coroa Vermelha é possível descansar em esteiras sob coqueiros, desfrutando da comodidade oferecida pelas barracas de praia, e conhecer um pouco mais sobre a cultura dos índios desta região. Existem ainda os passeios ecológicos e mergulhos nos recifes de corais, como no Parque Marinho de Recife de Fora, em Porto Seguro, que recebe em média 1200 pessoas por dia na “alta estação”, como já foi mencionado anteriormente.

Nos trechos onde o uso da praia é intenso, como entre Santa Cruz Cabrália e Trancoso (Fig. 12), podem ocorrer conflitos entre os seus diversos usos, como, por exemplo, entre os banhistas e os praticantes de esportes náuticos, conflitos relacionados à presença de animais domésticos na praia, etc.



Fotos 16 A, B e C - Usos e serviços oferecidos pelas barracas em Porto Seguro.

2. Acesso

O acesso à praia é um dos principais fatores condicionantes do seu uso. A construção de estradas que permitam o acesso às regiões costeiras favorece a sua ocupação e a atividade turística. Um outro fator importante é o acesso a partir das estradas até a praia. Em muitos locais, a ocupação da zona adjacente à praia por casas ou fazendas impede ou dificulta o acesso à mesma. No caso dos trechos costeiros onde existem falésias ativas, o acesso, em geral, só é possível onde existem vales ou escadas que permitam o acesso à praia.

A qualidade de acesso tem, em grande parte, condicionado o uso das praias da Costa do Descobrimento, que, na sua maioria, não oferecem boas condições de acesso. Estas praias foram aqui classificadas em relação à qualidade de acesso através da definição dos trechos de praia considerados com acesso péssimo, ruim, bom ou excelente, caracterizados a partir de mapas, fotografias aéreas e missões de campo (Fig. 12). Os trechos de praia com acesso péssimo são aqueles onde o acesso à praia é dificultado ou impedido a) por propriedades que ocupam a zona adjacente à praia, como praticamente todo o trecho entre Belmonte e Mogiquiçaba e em Itaquena, b) por não existir nenhum tipo de estrada que permita este acesso, como em alguns trechos imediatamente ao sul de Caraíva e entre Corumbau e a barra do Rio Cahy e c) pela presença de falésias, como em alguns trechos entre Cumuruxatiba e Prado, onde o acesso só é possível próximo à saída de rios, onde as falésias desaparecem ou diminuem em altura. Foram classificadas como praias com acesso ruim aquelas onde o acesso é feito por estradas não asfaltadas em estado precário, como, por exemplo, as praias da Ponta do Corumbau, de Caraíva e de alguns trechos entre Corumbau e Cumuruxatiba. Praias com acesso bom são aquelas onde o acesso é fácil, ainda que feito por estradas não asfaltadas, como nas praias localizadas entre Arraial D'Ajuda e Trancoso e nas praias próximas à saída de rios entre Cumuruxatiba e Prado. Por fim, como trechos de acesso excelente foram considerados aqueles onde o acesso é feito por estradas asfaltadas até bem próximo à praia, como, por exemplo, em Belmonte, no trecho entre Mogiquiçaba e Porto Seguro, em Arraial D'Ajuda, em Trancoso e em Prado.

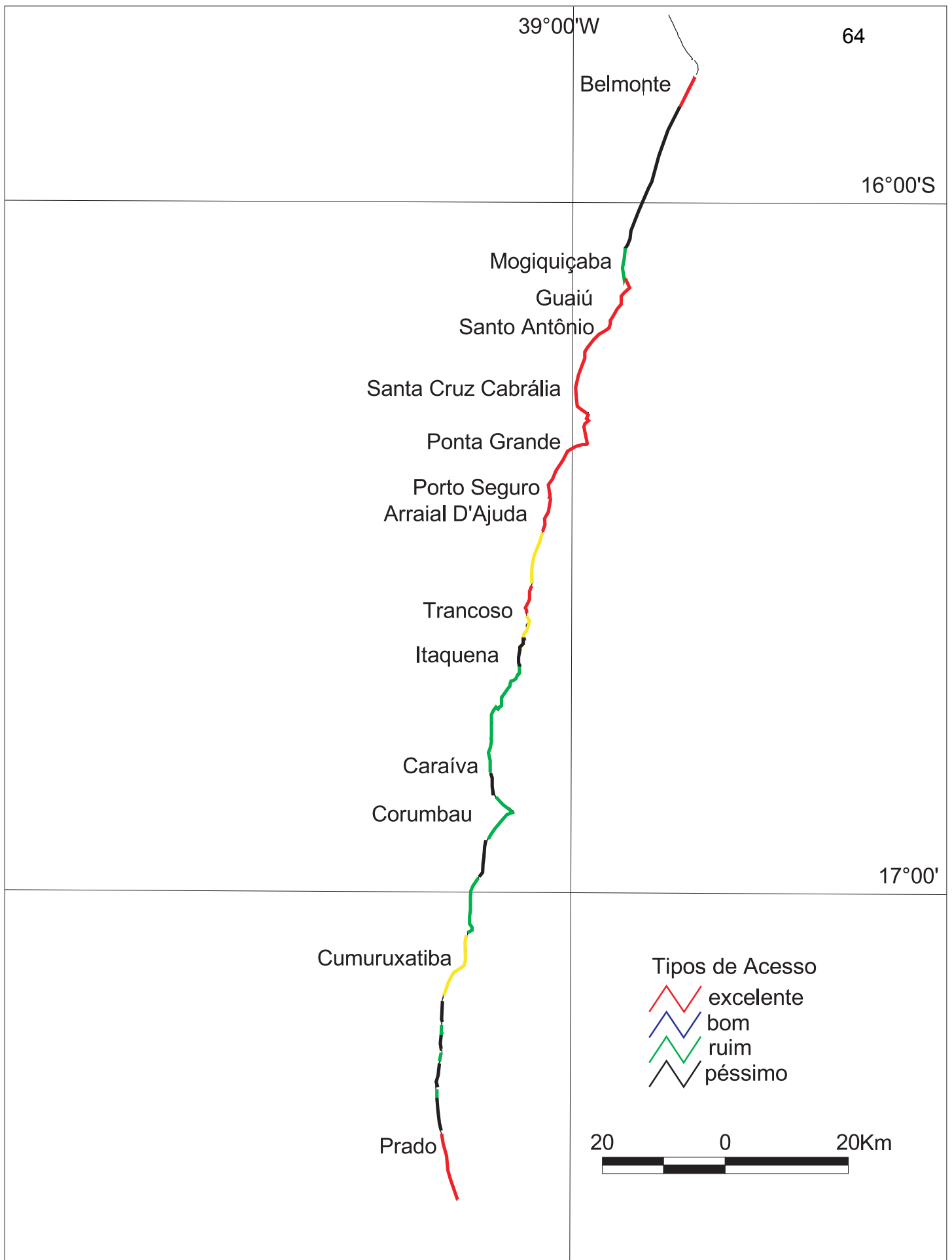


Figura 12- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação ao tipo de acesso.

3. Ações Antrópicas

Devido aos seus diversos atrativos para o desenvolvimento humano e para atividades recreacionais, as praias são alvo de vários impactos antropogênicos e, com o aumento da procura dos ambientes costeiros nas últimas décadas, a incidência destes impactos tem aumentado bastante.

O aumento do desenvolvimento costeiro tem levado a conflitos entre o homem e a natureza, alterando os processos naturais e modificando a configuração da linha de costa (Camfield & Morang, 1996). A intervenção humana na zona costeira pode, por exemplo, interromper o delicado equilíbrio entre o suprimento de areia e as forças naturais de erosão, quando são implementados projetos costeiros sem que haja informações sobre os processos marinhos e o comportamento dos ecossistemas costeiros. Quando este conhecimento não existe, sérios impactos podem ocorrer, tais como: interrupção do transporte litorâneo através da construção de estruturas rígidas que causam erosão a sotamar e acreção a barlar; aumento da sedimentação em canais usados para a navegação, criando riscos para a navegação e impactos sobre peixes e outros organismos; mudanças na qualidade da água gerando impactos do ponto de vista natural e sócio-econômico (Frihy, 2001). Dessa forma, é necessário que durante os estudos visando a ocupação da região costeira haja a avaliação dos seus impactos potenciais. A análise de impactos envolve a identificação dos impactos, sua magnitude, extensão espacial, significância, duração e reversibilidade (Frihy, 2001).

São diversas as atividades humanas desenvolvidas nas praias, como por exemplo, atividades recreacionais, atividades comerciais, construção de obras de proteção, construção de portos, etc. Algumas destas atividades podem afetar significativamente os processos costeiros e a dinâmica praial. Laskshmi & Rajagopalan (2000) enfatizam os efeitos da urbanização e industrialização de ambientes costeiros sobre a ecologia e sobre o próprio desenvolvimento sócio-econômico das comunidades costeiras. Estes autores relacionam o empobrecimento de comunidades costeiras em algumas vilas na costa leste da Índia como o resultado da degradação ambiental dos ecossistemas costeiros.

Devido à natureza altamente dinâmica do ambiente costeiro, um tipo de desenvolvimento turístico que interfira em seu sistema natural pode gerar severas conseqüências para a estabilidade, a longo termo, deste ambiente (Hall, 2001). Um dos problemas fundamentais do desenvolvimento ao longo da linha de costa é o de construir estruturas imobiliárias rígidas em um ambiente altamente móvel (Terich, 1987). A praia é o resultado de um delicado balanço entre o suprimento de sedimentos, a forma da praia, a energia das ondas e o nível do mar. A maioria das construções, porém, feitas sobre ou próximo à linha de costa altera este balanço, reduzindo assim a flexibilidade natural da praia (Terich, 1987). Como uma resposta a isso, são então criados projetos de engenharia

que, na sua maioria, objetivam salvar propriedades e não a praia propriamente dita, servindo a uma minoria de proprietários e não ao público em geral (Doyle *et al.*, 1984; Terich, 1987). Isto é especialmente comum em praias localizadas em áreas metropolitanas, onde o alto nível de desenvolvimento e o intenso uso das praias servem de justificativa econômica para os projetos de estabilização da linha de costa (Doyle *et al.*, 1984). Neste contexto, alternativas como a relocação se tornam inviáveis devido à existência dos *resorts* e condomínios em frente à praia (Doyle *et al.*, 1984).

As ações do homem sobre a natureza causam impactos que muitas vezes são superiores à capacidade de suporte do meio natural e às vezes são irreversíveis. Um exemplo disso são as atividades costeiras relacionadas ao turismo que, quando mal implementadas, podem causar descaracterização ambiental, degradação e destruições irreversíveis (Cariolano, 2001). Os impactos ambientais causados pelo desenvolvimento turístico são quase sempre avaliados genericamente (Hall, 2001). Isso se deve principalmente ao fato de que as pesquisas e as políticas voltadas à preservação ambiental só se intensificaram nos últimos anos, bem como à falta de maiores investimentos em monitoria e conservação ambiental. Contudo, o aumento do valor econômico do turismo costeiro tem gerado um maior interesse nas pesquisas referentes aos impactos físicos do turismo (Hall, 2001).

Diversos trabalhos, em diferentes regiões costeiras, têm tentado, através de variados tipos de modelagem, mensurar impactos ou estabelecer índices de vulnerabilidade ou sensibilidade costeira, sendo cada vez mais consideradas variáveis antropogênicas e sócio-econômicas associadas ao desenvolvimento turístico e à ocupação urbana nestas regiões (Capobianco *et al.*, 1999; Cooper & Mc Langhlin, 1998; Cin & Simeoni, 1994). Contudo, deve-se levar em conta que os modelos matemáticos usados para prever o comportamento da linha de costa são determinísticos e não consideram eventos caóticos tão comuns no ambiente costeiro (Pilkey Jr., 1994).

Uma das intervenções humanas mais danosas ao ambiente praias é a construção de estruturas de proteção, tais como: muro de contenção, quebra-mar, molhe e enrocamento. No último século, estruturas de concreto, vigas e pedras foram amplamente construídas para o combate à erosão costeira. Contudo, estruturas de estabilização rígidas são feições inadequadas às mudanças dinâmicas das praias e impedem a troca de sedimentos entre a terra e o mar, além de causarem um desagradável efeito visual (Masselink & Hughes, 2003). Em geral, estas estruturas desequilibram o balanço de sedimentos, podem bloquear a deriva litorânea, provocar a perda da praia recreativa e limitar o acesso à praia.

Perath & Almagor (2000) e Komar *et al.* (1991) chamam atenção para os efeitos causados pelas atividades humanas e pelo aumento do desenvolvimento urbano em regiões de falésias costeiras, ocasionando a sua reativação ou acelerando o processo erosivo já existente. Segundo estes autores, obras de infraestrutura ou de proteção costeira ao longo das praias no sopé das falésias e a ocupação urbana no topo das mesmas acarretam, por exemplo, a redução no suprimento de sedimentos para sotamar a partir da deriva litorânea, perda da cobertura vegetal das falésias e aceleração dos movimentos de massa, aumentando o risco para essas regiões. Phillabaum & Schwartz (1974) também discutem a diminuição do suprimento de sedimentos para as praias a partir da erosão de falésias, devido a estruturas de contenção nas mesmas. Diversos outros trabalhos têm relatado problemas de erosão costeira e outros impactos ao ambiente praias decorrentes de atividades humanas. Smith & Leatherman (2000) discutem o controle das estruturas de engenharia costeira sobre a morfologia da Ilha Jones Beach em Nova Iorque, provocando uma erosão média de 3,7m/ano; Everts & Eldon (2000) relatam a influência das obras de engenharia na retenção de sedimentos nas praias da Califórnia; Smith (1997) discute os efeitos da descarga de águas de escoamento superficial nas praias, provocando desestabilização local e erosão da praia; Mateos (2001) discute a alta vulnerabilidade de áreas costeiras protegidas a desastres ambientais causados pelo homem, como o ocorrido na mina de Aznalcóllar, na Província de Sevilla, em 1998, onde grande quantidade de líquido e lama tóxica, contendo pirita, água ácida e alta concentração de metais pesados, contaminaram a região costeira do sudoeste da Espanha; Doyle, *et al.* (1984) e Morton, *et al.* (1983) analisam o efeito das estruturas rígidas de proteção alterando o equilíbrio e destruindo praias na Flórida e em Nova Jersey, respectivamente. Além destes, diversos outros trabalhos discutem os impactos ambientais decorrentes do crescimento populacional em regiões costeiras em diversas partes do mundo, como na Ásia e Região do Pacífico (Yeung, 2001; Jiang *et al.*, 2001; Nur *et al.*, 2001; Kullenberg, 2001), Egito (Frihy, 2001), Europa e América do Norte (Kullenberg, 2001; Hall, 2001; Mateos, 2001).

Além da diminuição no suprimento de sedimentos para a praia, decorrente do bloqueio da deriva litorânea causado por estruturas de proteção à erosão praias, outras atividades humanas, como o represamento de rios, reduzem o suprimento de sedimento para as praias e podem provocar erosão costeira (Komar, 2000; Ballinger *et al.*, 2000).

Obras rígidas de engenharia costeira podem também afetar a qualidade recreacional das praias através da geração de correntes de retorno, como foi observado, por exemplo, por Frihy (2001), em uma praia ao oeste de Alexandria, no Egito. A fim de gerar uma área segura para os banhistas, foram construídos quatro quebra-mares separados da costa (*detached breakwaters*). Nas aberturas entre eles foram geradas intensas correntes de retorno, causando sérios problemas aos banhistas.

Deve ser considerada também a remoção de sedimentos através das ações antrópicas. Estas ações incluem a extração comercial de sedimentos (como, por exemplo, a exploração de minerais pesados ao longo das praias), dragagens e disposição de sedimentos em áreas confinadas, e o emprego de técnicas impróprias de limpeza e manejo de praias.

O aumento da frequência de turistas e veranistas no litoral pode acarretar a descaracterização de alguns fatores de atratividade, fazendo com que algumas praias antes muito procuradas passem a não agradar mais ao turista, como foi observado por Midaglia (2001) no litoral paulista. Isso poderá ocorrer nas praias da região de Porto Seguro, onde o ambiente natural é submetido a um uso intenso.

As ações antrópicas sobre as praias podem provocar, ainda, a poluição destes ambientes, inviabilizando o seu uso e acarretando graves problemas ambientais. A poluição representa um dos principais problemas para a maior parte das costas em todo o mundo e, para regiões turísticas como a Costa do Descobrimento, pode trazer graves conseqüências ambientais e econômicas. Devido à sua importância, este tema será abordado separadamente no item 4 deste capítulo.

Por fim, deve-se levar em conta que a prática de esportes náuticos, próximo à praia, utilizando embarcações movidas a combustível, como lanchas e *jet skis*, pode afugentar espécies marinhas devido ao intenso barulho e movimentação das águas, além da possibilidade de acontecer vazamentos de óleo ou gasolina, que podem comprometer a qualidade da areia da praia e da água.

Desequilíbrios provocados na dinâmica litorânea pela ocupação humana são observados em diversos trechos da costa brasileira. Em alguns trechos das regiões sul e sudeste do Brasil, a ocupação inadequada do litoral comprometeu a proteção natural do prisma praial e das dunas frontais, aumentando a severidade e os danos causados pelas marés meteorológicas que representam importantes agentes erosivos nestas regiões (Calliari *et al.*, 1998a e b). No litoral do Paraná, a construção, em alguns locais, de casas, muros e avenidas à beira-mar, provocou um desequilíbrio da dinâmica costeira, desencadeando sérios problemas erosivos (Angulo, 1993; 1996). Esteves & Santos (2001) consideram que, além dos fatores naturais, a erosão no Balneário do Hermenegildo, no Rio Grande do Sul, está associada à má utilização dos recursos costeiros e à falta de planejamento na ocupação da costa. Souza (2001) considera a retirada de grandes volumes de areia da praia e as obras de engenharia costeira como as principais interferências antrópicas responsáveis pela erosão das praias no litoral paulista. Muehe & Valentini (1998) discutem a influência de ações antrópicas, associadas à Barragem de Santa Cecília, nos processos erosivos que têm ocorrido na praia de Atafona, localizada próximo à foz do Rio Paraíba do Sul. Diversos trabalhos tratam dos efeitos da ação antrópica nas praias ao longo das regiões norte e nordeste do Brasil. Maia & Freire (2000) e Leal e Maia (2002) analisam, respectivamente, a degradação

ambiental na zona costeira de Caucaia e Canoa Quebrada, no litoral do Estado do Ceará. Vasconcelos & Peixoto da Silva (2001) citam como a principal causa da erosão, que já consumiu mais de 150m da Praia do Pecém, no Ceará, a ocupação desordenada do campo de dunas que funcionava como um *by-pass* dos sedimentos para a praia. Pitombeira (1995) discute a aceleração do processo erosivo nas praias de Fortaleza devido às intervenções antrópicas com a construção de molhes e o uso indevido de regiões de dunas, diminuindo o aporte de sedimentos para a praia. Diniz (2002) discute a relação entre os processos de ocupação costeira e a erosão nas praias do litoral oriental do Rio Grande do Norte. Feitosa (1995) discute o desequilíbrio ecológico e o sério comprometimento da balneabilidade das praias ao norte do município de São Luiz devido à ocupação desordenada e a implantação de obras de engenharia sem a avaliação dos processos costeiros atuantes nesta região. Neves (2003) cita a ocupação urbana desordenada como um dos fatores responsáveis pela erosão costeira no Estado da Paraíba. Meireles e Morais (1995) discutem os impactos ambientais nas falésias vivas costeiras do Ceará devido a atividades como o desmonte das encostas, retirada de sedimentos, impermeabilização do solo, abertura de estradas carroçáveis, terraplanagens e desmatamento no topo das falésias, acelerando os processos erosivos. Pereira *et al.* (1995) analisam a intervenção antrópica nas falésias vivas costeiras do Rio Grande do Norte, intensificando a erosão através de queimadas, retirada indiscriminada de vegetação, construção de casas e chalés e manejo inadequado do solo. Oliveira *et al.* (2003) enfatizam que os processos erosivos no litoral de Pernambuco estão associados às condições hidrodinâmicas marinhas e às ações antrópicas, principalmente a ocupação desordenada.

Ao longo da Costa do Descobrimento constata-se que os trechos mais urbanizados e com maior demanda turística também são os que sofrem mais severamente os efeitos das ações antrópicas. Isto ocorre principalmente entre Santa Cruz Cabralia e Arraial D'Ajuda, em Cumuruxatiba e em Prado (Fig. 13). Nestes trechos, os principais problemas estão relacionados às construções à beira-mar e à poluição. Construções à beira-mar, como casas, pousadas, parques, estruturas de proteção, etc, alteram a paisagem natural, dificultam o acesso à praia e impedem o livre recuo da faixa arenosa. Estas construções, quando atacadas pelas ondas, provocam a sua reflexão, induzindo o processo erosivo. A figura 13 mostra a ocorrência de construções fixas à beira-mar para a Costa do Descobrimento (conforme o critério de classificação adotado no Cap. XI). Nessa avaliação não foram consideradas as construções existentes no topo das falésias nem as barracas de praia.

Na Costa do Descobrimento não existem estruturas de proteção como molhes e quebra-mares, contudo, em muitos locais existem muros, construídos a fim de proteger casas, hotéis e barracas da ação das ondas, ou, em alguns casos, muros levantados para sobrelevar o terraço à sua retaguarda e construir passeios. Estes tipos de muros foram observados em Santo André, Santa Cruz Cabralia (Foto 17), Porto Seguro, Arraial D'Ajuda, Cumuruxatiba e Prado. Em Arraial

D'Ajuda, em um longo trecho da praia, existe um muro de um grande Parque Aquático. Um dos casos mais severos de proteção à ação das ondas é observado em Ponta Grande (Fig. 13). Neste local, foi construído um muro de pedra a fim de proteger a estrada BR-367 que está sendo ameaçada pela erosão (Foto 18). Neste trecho, a praia se tornou imprópria para a recreação em decorrência da dificuldade de acesso devido à presença do muro, da inexistência de praia recreativa durante os períodos de preamar e da presença das pedras retiradas do muro pela ação das ondas, que criam um cenário desagradável e dificultam o uso desta praia.

Um outro problema está relacionado à construção, especialmente de barracas, feitas em regiões impróprias, dentro da faixa natural de atuação das ondas (Foto 19). Isto, evidentemente, gera uma erosão induzida pela ação antrópica e, além da perda de propriedades, gera danos ao ambiente praiado devido à presença de escombros e restos de construção, que dificultam as atividades recreacionais, poluem a praia e diminuem a sua beleza cênica. A ocorrência destas construções em locais impróprios foi observada principalmente entre Coroa Vermelha e Porto Seguro. A atividade antrópica nas praias da Costa do Descobrimento provoca também a retirada cada vez maior da vegetação pioneira e, a constante limpeza das praias, feita pelos barraqueiros a fim de criar um ambiente mais agradável ao turista, pode gerar a perda de nutrientes nas mesmas, retirando a alimentação natural de aves e outros organismos marinhos.

A empresa Veracel Celulose inaugurou, em agosto de 2002, o Terminal Marítimo de Belmonte (Fotos 20 A e B), localizado na BA-001, a 18km ao sul de Belmonte, na APA de Santo Antônio. Este terminal foi construído a fim de transportar madeira retirada desta região até a fábrica da Aracruz Celulose no Espírito Santo. A estrutura deste terminal compreende uma ponte de acesso à plataforma de embarque de 410m de comprimento e um quebra-mar de 300m de extensão (<http://www.atlanticanews.com.br/veracel.terminal.htm>). Uma obra deste porte poderá, localmente, interferir na dinâmica costeira da região, afetando a fauna e alterando o padrão de dispersão de sedimentos nas imediações do terminal. Nesse sentido, o fluxo de sedimentos ao longo da linha de costa deverá permanecer livre, uma vez que a estrutura da ponte de embarque é permeável ao trânsito de sedimentos. Porém, a região na retaguarda do quebra-mar, protegida da ação das ondas, poderá propiciar a acumulação de sedimentos (Bird, 1996a), formando aí uma feição em forma de cúspide na linha de costa.

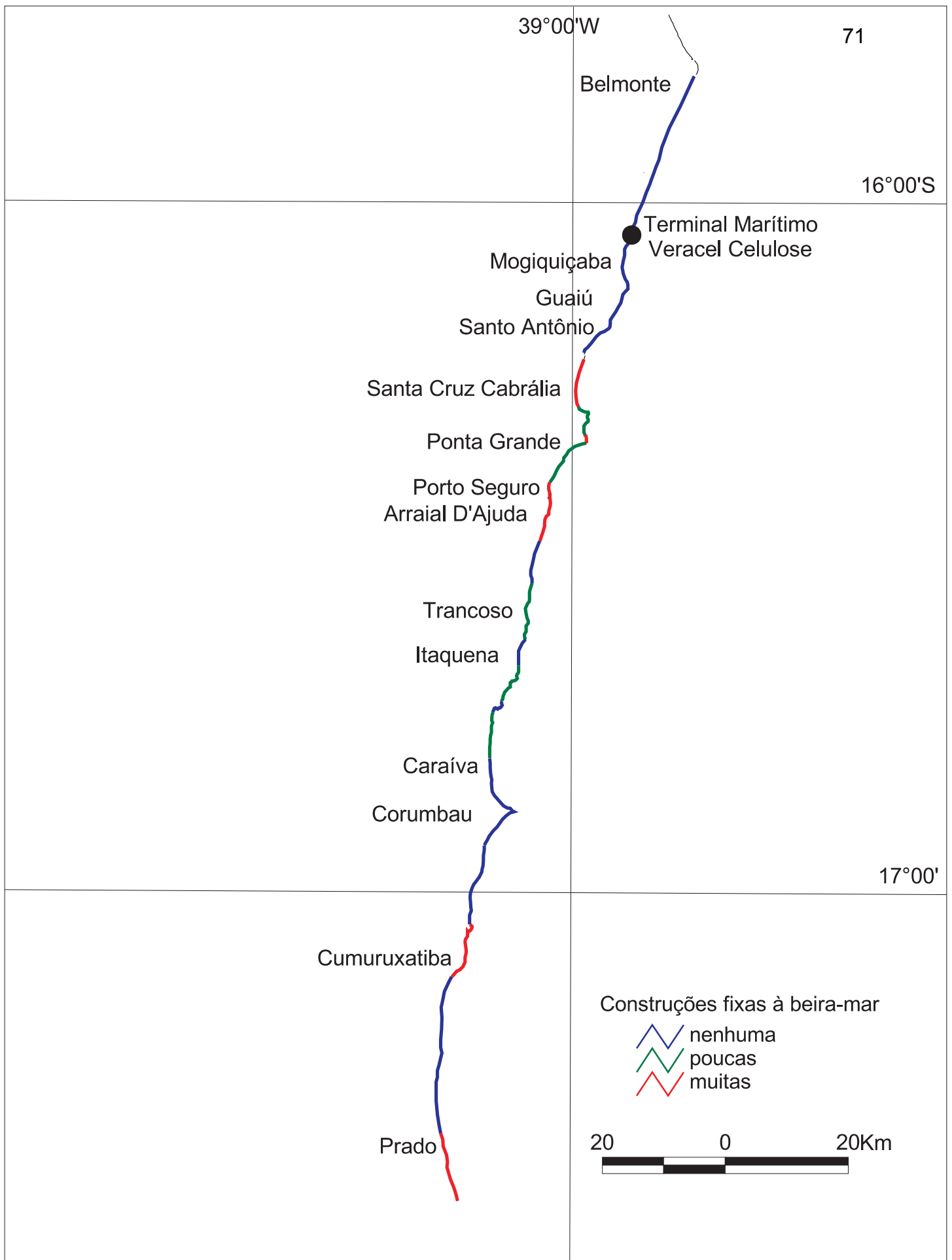


Figura 13- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à presença de construções fixas à beira-mar.



Foto 17 - Muro em Santa Cruz Cabralia (Fig. 13).



Foto 18 - Estrada ameaçada pela erosão em Ponta Grande (Fig. 13).



Foto 19 - Construção dentro da zona de atuação das marés em Porto Seguro (Fig. 13).



Fotos 20 A e B - Terminal Marítimo da Veracel Celulose em Belmonte (Fig. 13).

4. Poluição

O aumento do uso das terras e águas costeiras leva a uma grande ameaça – a poluição. A poluição das praias compromete o seu uso para a pesca e atividades recreacionais. No manejo de praias é essencial o conhecimento das implicações negativas da poluição e do nível de tolerância por parte dos frequentadores.

A ausência de escombros e lixos na praia e a qualidade da água para o banho estão, segundo Morgan (1999), entre as exigências prioritárias dos turistas para o uso recreacional das praias.

A poluição das praias pode ocorrer de várias formas:

- ◆ Degradação estética, através da presença de resíduos ou escombros;
- ◆ Perda da qualidade da água e dos sedimentos, através da contaminação a partir de esgotos, lixos, resíduos hospitalares ou industriais, etc. ;
- ◆ Contaminação com óleo ou piche;
- ◆ Devido à presença de um grande número de animais domésticos, etc.;
- ◆ Através do excesso de barulho de rádios, carros, motores, etc.;
- ◆ Excesso de sedimentos em suspensão na água;
- ◆ No ar, através da chuva ácida.

Na Costa do Descobrimento, os trechos de maior concentração de barracas, onde as praias recebem um maior contingente de turistas, sofrem mais intensamente o problema da poluição. Nestes locais, as praias estão perdendo a sua qualidade devido à poluição sonora, principalmente em Porto Seguro; pela presença de animais domésticos, especialmente em Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Arraial D’Ajuda; presença de escombros e restos de construção, observados em vários locais, como em Ponta Grande, Cumuruxatiba e Prado; e, principalmente, pela presença de lixo e contaminação das águas costeiras, conforme será descrito a seguir.

4.1. Lixo

A presença de lixo representa um dos principais problemas das praias. Além dos restos naturais, compostos principalmente por material vegetal continental, pedaços de corais, algas e animais mortos, em muitas praias a ação antrópica gera uma grande quantidade de lixo (garrafas, sandálias, plásticos, latas, cordas, pedaços de madeira, etc...).

Alguns destes materiais são deixados nas praias pelos banhistas, outros chegam a partir de rios, ou são trazidos pela deriva litorânea a partir de áreas industriais e portos. A depender de seu volume e localização, esse lixo pode ser retrabalhado pelas ondas ou levado pela deriva litorânea.

A presença de lixo antrópico, além de poluir a areia e as águas costeiras, ocasionando o risco de contaminação por doenças de pele e outras enfermidades, cria um desagradável efeito visual, diminuindo a beleza cênica das praias e desmotivando a presença dos turistas (Midaglia, 2001). O lixo deixado nas praias também altera a vida dos microrganismos e microfauna da areia e atrai a presença de animais transmissores de doenças, como ratos e urubus.

A limpeza e o manejo das praias são vistos como condições essenciais para manter a sua atratividade (Bird, 1996b), para isso podendo ser tomadas medidas simples, como o uso de coletores de lixo.

O Aterro Sanitário de Porto Seguro, inaugurado em 2000, com toneladas de lixo (materiais hospitalares, animais mortos, ossadas, materiais tóxicos, alimentos podres, etc) expostos a céu aberto, tem causado diversos problemas de poluição ambiental. Este aterro foi construído na calha do Rio Buranhém e o resíduo que escorre do lixo (chorume) e escoar durante as chuvas provocou a contaminação do lençol freático e do próprio Rio Buranhém (Jornal A Tarde, 28.01.2003). Uma consequência imediata deste fato pode vir a ser a contaminação das praias próximas, comprometendo a sua qualidade recreacional e a atividade turística.

A presença de lixo antrópico foi considerada comum apenas em Trancoso e no trecho costeiro entre Mogiquçaba e Arraial D'Ajuda. Nos outros locais, como entre Belmonte e Mogiquçaba e entre Itaquena e Prado, a presença de lixo antrópico foi considerada rara, com base nas fichas de campo. Nos locais mais freqüentados, especialmente nos trechos onde existe um grande número de barracas de praia, como em Porto Seguro e Arraial D'Ajuda, o lixo é periodicamente retirado pelos donos das barracas de praia. Foi encontrado lixo antrópico em quantidades expressivas em Santa Cruz Cabralia, Coroa Vermelha (Foto 21A), Ponta Grande, Porto Seguro (Praia de Taperapuã e Mundaí) e Arraial D'Ajuda (Praia de Pitinga) (Foto 21B) (Fig. 14).

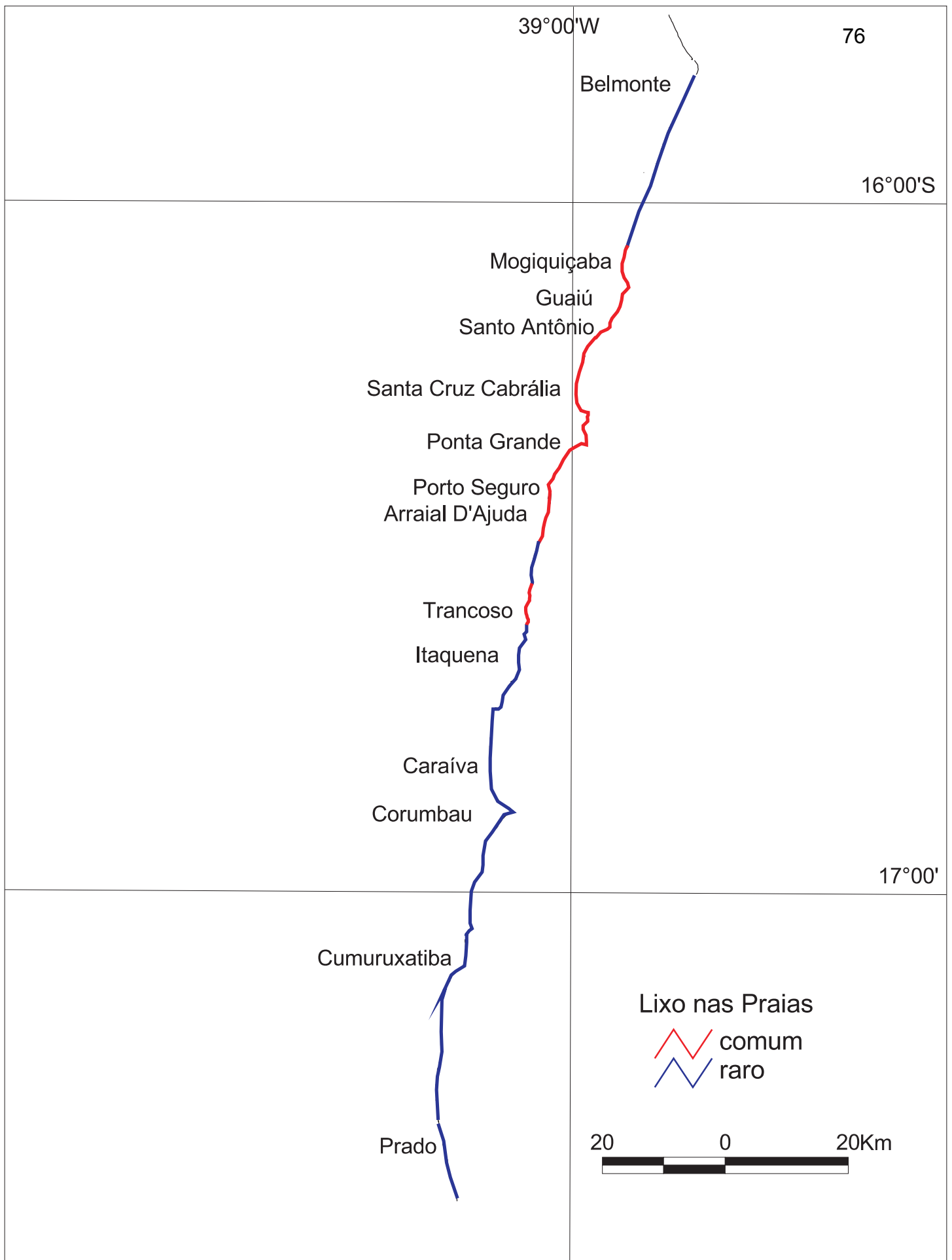


Figura 14 - Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à presença de lixo antrópico.



Foto 21 - Presença de lixo antropico nas praias de A) Coroa Vermelha e B) Arraial D'Ajuda (Fig. 14).

4.2. Contaminação das Águas Costeiras

Algumas pesquisas (Williams & Nelson, 1997; Blakemore & Williams, 1998; Morgan, 1999) indicam que, para a maioria das pessoas consultadas, a qualidade da água é o aspecto mais importante para o uso da praia.

Os mais importantes parâmetros para a análise da qualidade da água, são (<http://weblab.co.wake.nc.us.htm>):

- Quantidade de coliformes fecais, *streptococcus* fecais e bactérias *enterococcus*, que são usados para avaliar a qualidade microbiológica;
- Oxigênio Dissolvido, que indica a quantidade de oxigênio que está dissolvido na água, que é importante para a vida dos organismos aquáticos. O Oxigênio Dissolvido para praias com uso recreacional é usualmente menor que 6mg/litro;
- pH, que representa a medida da acidez da água. O valor do pH para praias com uso recreacional varia de 6,0 a 9,0;
- Temperatura da água;
- Nível de turbidez da água.

A contaminação microbiológica é um dos principais aspectos a serem considerados na proteção da saúde pública em praias recreacionais. A probabilidade da presença de organismos patogênicos é determinada pela presença de “organismos indicadores”, como coliformes fecais e *streptococcus*.

A poluição das águas costeiras pode ocorrer devido, por exemplo, a:

- Derrames de óleo;
- Descarga de esgotos domésticos, principalmente vindos de pousadas e hotéis à beira-mar;
- Contaminação a partir de portos e marinas, por exemplo, através de reparos, pinturas e limpeza de embarcações;
- Introdução de sedimentos, fertilizantes e pesticidas, através das águas de escoamento superficial e subterrânea, a partir de terras cultivadas localizadas próximas à costa;
- Águas de escoamento superficial em zonas urbanas levando, por exemplo, fertilizantes ou pesticidas usados em jardins, urina e fezes de animais, produtos de limpeza, etc.

- Contaminação com resíduos (lixo, restos de material de construção, esgoto, etc.) vindos das barracas de praia, etc.

As doenças mais comuns associadas à contaminação microbacteriana são de natureza gastrointestinal. Os sintomas podem incluir diarreia, infecções respiratórias e infecções nos olhos e ouvidos.

As condições sanitárias das praias para o banho e lazer são avaliadas através de um monitoramento que identifica, através de exames de laboratório, a presença de coliformes fecais por 100ml de água. Essa avaliação define a balneabilidade da praia, conforme foi estabelecida pela resolução nº 20/86 art. 26 do CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente (Midaglia, 2001).

Além destes organismos patogênicos, esgotos podem levar até às águas costeiras produtos químicos nocivos, como mercúrio ou outros metais pesados.

A poluição das águas costeiras pode ser causada também por um aumento de turbidez, gerado, por exemplo, por atividades de dragagens, ou pelo aumento da erosão devido ao desmatamento nas margens dos rios, provocando uma diminuição na atratividade da praia (Behrhorst, 1976). Ao longo da Costa do Descobrimento é observado um alto nível de turbidez nas praias de Belmonte, próximo à desembocadura do Rio Jequitinhonha, onde a grande quantidade de material em suspensão diminui a atratividade dessas praias para o banho de mar.

Observações feitas ao longo da Costa do Descobrimento e informações cedidas por entidades locais indicam que alguns rios e estuários nas cidades de Santa Cruz Cabrália e Porto Seguro estão poluídos com esgoto doméstico e com esgotos e resíduos vindos de hotéis e pousadas, resultando provavelmente na poluição da praia nestes locais. Além disso, em Santa Cruz Cabrália, Porto Seguro, Cumuruxatiba e Prado, existe um grande número de barracas à beira-mar, que representam um alto potencial de contaminação para estas praias. Os esgotos domésticos geralmente contêm restos orgânicos que aumentam a demanda biológica de oxigênio (DBO), além de altas concentrações de nitrogênio e fósforo, que podem levar à eutrofização das águas costeiras, resultando em modificações da biodiversidade, excessivo crescimento de algas e perda da balneabilidade das praias (Jiang *et al.*, 2001).

5. Riscos

As praias estão constantemente se modificando para tentar encontrar e manter o equilíbrio entre as diversas forças que atuam sobre este ambiente. Muitas vezes estas mudanças podem

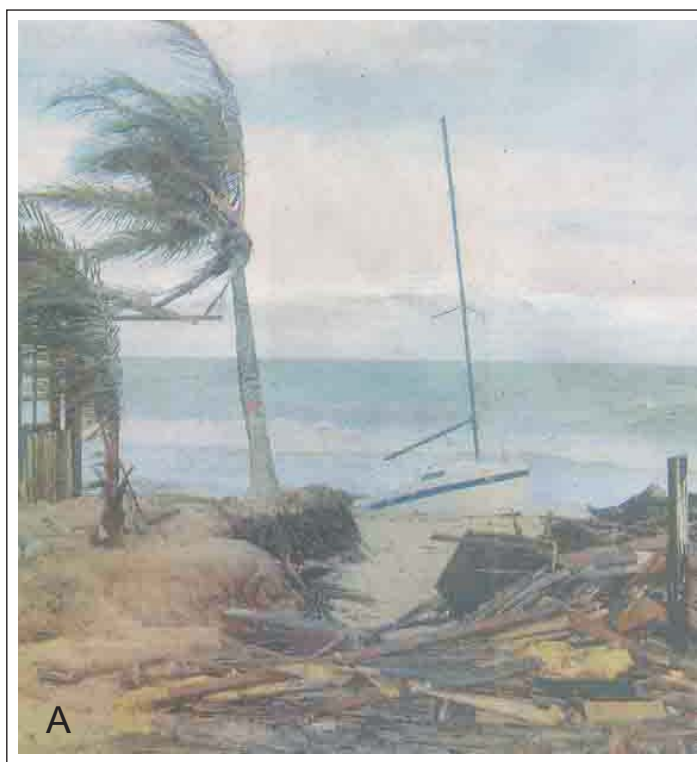
ocasionar situações de risco para pessoas e construções ao longo da costa e afetar a sua atratividade para fins recreacionais.

O aumento da ocupação humana em áreas costeiras leva também a um aumento do risco, para pessoas e propriedades, relacionado a eventos naturais ou eventos induzidos por ações antrópicas (Appendini & Fischer, 1998; Gares *et al.*, 1994; Komar *et al.*, 1991; White, 1978).

Uma das principais situações de risco encontradas neste ambiente está relacionada à ocorrência de eventos erosivos vigorosos, em geral associados a períodos de tempestades. Como no trecho costeiro aqui estudado estes eventos extremos não ocorrem, o risco oferecido pela ocorrência de eventos erosivos refere-se principalmente à perda de pequenas propriedades, especialmente de barracas de praia (Fotos 22 A e B). Por outro lado, a existência de extensos trechos com falésias ativas ao longo da Costa do Descobrimento oferece um outro risco associado à erosão – os deslizamentos e desmoronamentos (conforme será descrito no capítulo seguinte). Neste caso, encontram-se em situação de perigo tanto as pessoas que se encontrem próximo à base da falésia (Fotos 23 A e B) como também as pessoas e propriedades que estejam no seu topo.

Uma outra situação de risco relacionada à ocorrência das falésias ativas, principalmente para as pessoas que fazem caminhadas ao longo destes trechos, é a inexistência de praia recreativa durante a preamar. Desta forma, caso não haja um controle por parte destas pessoas em relação ao horário da maré, elas podem ficar, no período de preamar, em algum destes trechos onde as ondas arrebentam diretamente na base da falésia, sem que haja uma faixa de areia para protegê-las da ação das ondas.

Em geral, as praias da Costa do Descobrimento são seguras para o banho (no capítulo VI serão analisados os principais riscos para os banhistas associados à morfodinâmica praias), porém, a presença de obstáculos submersos, como recifes de corais ou bancos de arenitos, comuns nesta região, pode oferecer perigo aos banhistas. Um outro risco para os banhistas está relacionado à prática de esportes náuticos, utilizando por exemplo barcos a motor e *jet skis*, em locais usados para banho e natação.



Fotos 22 A e B - Erosão nas praias de Mundaí e Taperapuan, orla norte de Porto Seguro (Fotos publicadas pelo jornal A Tarde em 25/04/03 e 17/07/03, respectivamente) (Fig. 12, pág.55).

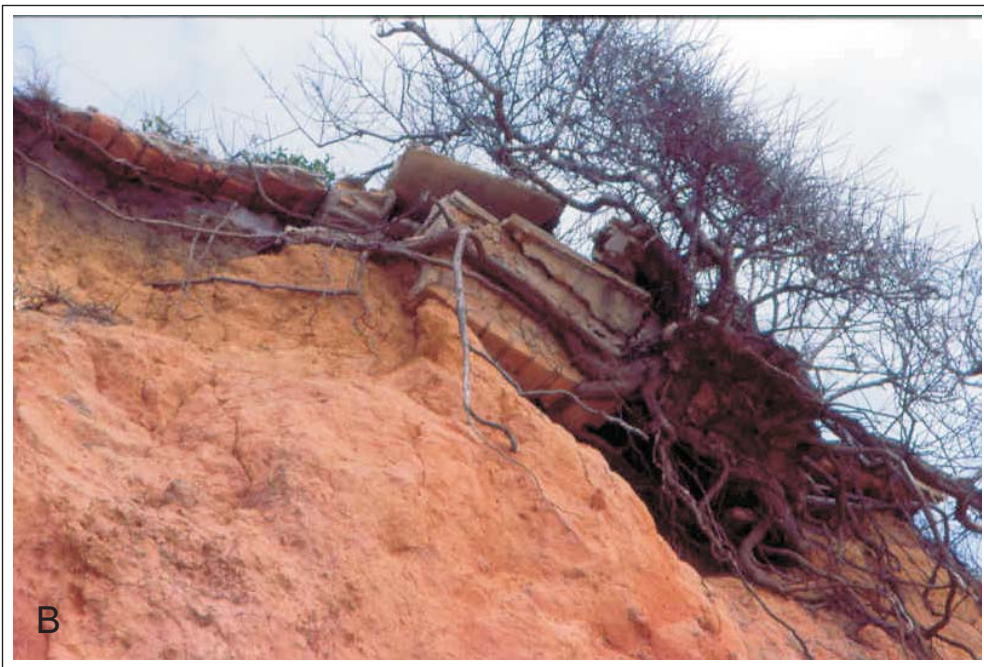


Foto 23 - Riscos oferecidos pelas falésias ativas A) desmoronamento de blocos ao sul de Trancoso e B) construção ameaçada entre Corumbau e Cumuruxatiba (Fig. 13)(Fotos de J. M. L. Dominguez).

IV. FALÉSIAS COSTEIRAS

Ao longo da Costa do Descobrimento ocorrem falésias entre Arraial D'Ajuda e Trancoso, entre Itaquena e Caraíva, entre Corumbau e Cumuruxatiba e entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15). Em alguns locais as falésias estão vegetadas; em outros, elas estão em franco processo de recuo. O recuo destas falésias parece dar-se, principalmente, por processos de degradação sub-aérea, através da infiltração das águas de chuva, provocando desmoronamentos (Silva, 1999). Nos locais mais argilosos, o escorregamento gerado pelas águas de chuva cria um sistema de voçorocas (Foto 24) O material retirado forma cones de dejeção na base da falésia (Foto 25), que são retrabalhados pelas ondas, sendo o material mais fino levado pelas ondas e correntes. A ação das ondas também contribui para erodir diretamente a base das falésias, como no caso das fotos 26 e 27. No caso da foto 27, os blocos permanecem no sopé da falésia até que sejam fragmentados em pedaços menores e transportados pelas ondas. A erosão das falésias pela ação das ondas ocorre basicamente através de dois processos: a abrasão e a força de impacto causados pelas partículas sólidas transportadas pelas ondas e a fragmentação e deslocamento de pequenos blocos por forças hidráulicas e pneumáticas (Carter & Guy Jr., 1988).

Na área estudada é comum ao longo das falésias a ocorrência de vales suspensos. A presença destes vales indica uma rápida erosão, não permitindo que os córregos encontrem novamente o nível de base (Fotos 28 A e B)

O recuo da falésia, em alguns casos, cria uma superfície de abrasão, formada pelo material mais resistente (Fotos 29 A e B).

A erosão se dá de forma diferenciada ao longo das falésias da Costa do Descobrimento, a depender, principalmente, da resistência do material. Nas fácies mais resistentes são geradas saliências ou pequenos promontórios (Foto 30), que imprimem um contorno característico à costa. Devido a estes níveis litológicos mais resistentes, alguns trechos costeiros apresentam um aspecto bastante recortado (Foto 31).

Na gestão praial é necessário identificar os trechos de costa compostos por falésias ativas. Porém, é preciso considerar que as falésias mortas, normalmente vegetadas, que estão protegidas do mar, por exemplo, por uma acumulação frontal de sedimentos, podem, sob condições propícias, voltar a ser ativas. Desta forma, uma falésia pode permanecer por algum tempo, sem que haja nenhuma alteração do seu perfil e, em um certo momento, devido a uma alteração ou combinação de fatores, recuar vários metros (Griggs & Trenhaile, 1994; Sunamura, 1983).

Em geral, a presença de falésias vivas dificulta o acesso à praia e a ocorrência de blocos ou promontórios pode dificultar ou impedir o percurso das pessoas que fazem caminhadas e passeios

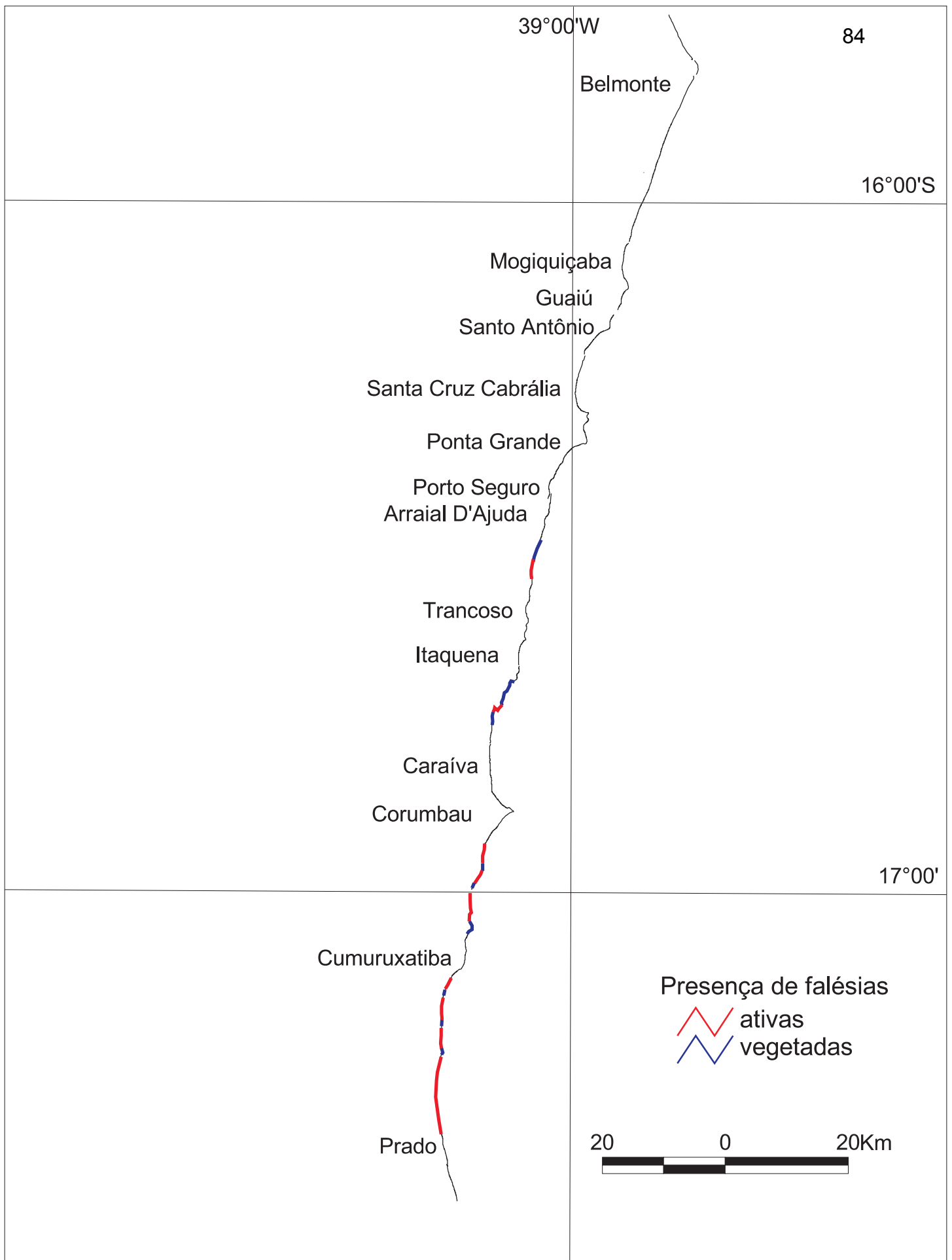


Figura 15 - Falésias ativas e vegetadas ao longo da Costa do Descobrimento.

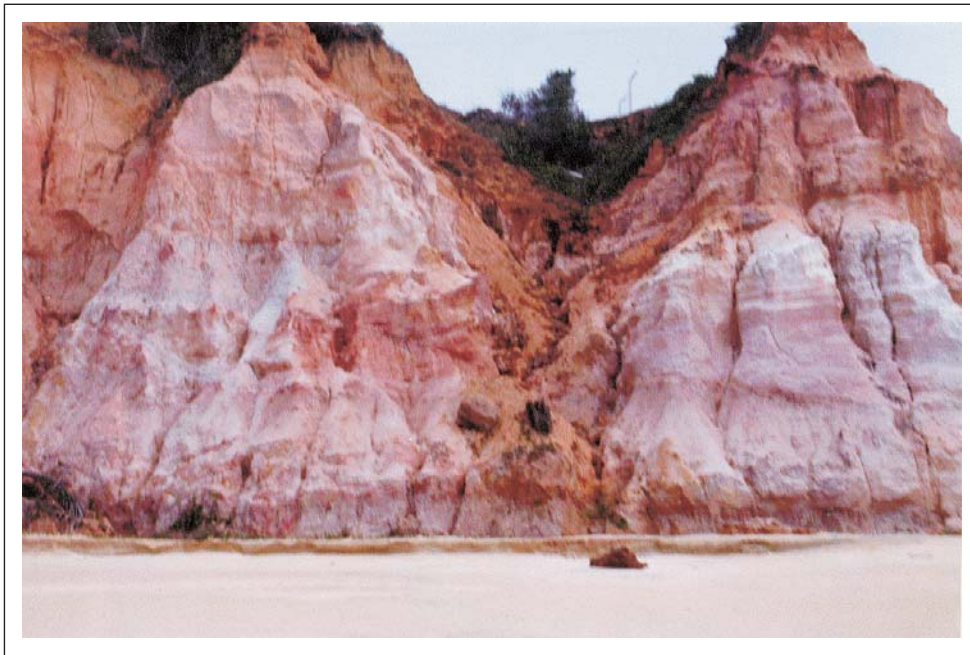


Foto 24 - Sistema de voçorocas gerado por águas pluviais entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).

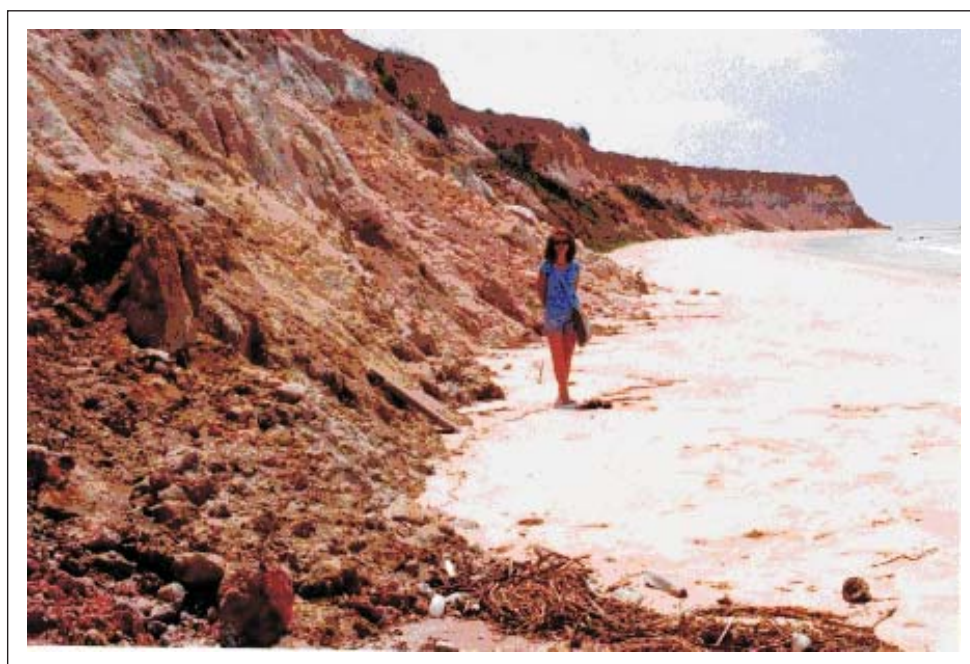


Foto 25 - Acúmulo de materiais no sopé das falésias entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).



Foto 26 - Erosão por ação das ondas, na base de falésias predominantemente argilosas, entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).



Foto 27 - Blocos desmoronados e quebrados sendo atacados pelas ondas na base de falésias areníticas ao sul da Ponta do Corumbau (Fig. 15).



Foto 28 A e B - Vales suspensos nos tabuleiros do Grupo Barreiras entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).



Fotos 29 A e B - Superfície de abrasão criada pelo recuo de falésias nos sedimentos do Grupo Barreiras entre Corumbau e Cumuruxatiba (Fig. 15).



Foto 30 - Promontório gerado pela erosão diferencial das falésias ao sul de Itaquena (Fig. 15) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 31 - Aspecto recortado da linha de costa ao sul de Itaquena (Fig. 15) (Foto de J. M. L. Dominguez).

ciclísticos ao longo da costa. Além disto, é comum não existir praia recreativa, durante a preamar, ao longo dos trechos onde existem falésias ativas. Em algumas situações, a depender da morfologia da praia e da amplitude da maré, isso pode representar um risco para os banhistas desatentos, como mencionado anteriormente.

Ao longo das falésias localizadas entre Corumbau e Prado, que representam a maior parte das falésias ativas da Costa do Descobrimento, o acesso em geral só é possível através dos vales esculpidos nos tabuleiros do Grupo Barreiras, como ocorre, por exemplo, nas praias de Viçosa, Paixão, Tororão, Ostras, Japará Pequena, Areia Preta, Rio do Peixe e Barra do Cahy (Fig. 16). O acesso até estas praias é feito através de estradas não pavimentadas e geralmente existem pequenas barracas próximas a estas desembocaduras. Em alguns locais o acesso até a praia é feito por pequenas escadas de madeira ou de pedra (Fotos 32A e B).

As falésias mais altas são encontradas no trecho costeiro entre Cumuruxatiba e Prado, com alturas variando de 15 a 20m (Foto 33A). As falésias localizadas ao sul da Ponta do Corumbau apresentam alturas entre 3 a 6m (Foto 33B). Na maioria dos trechos o topo das falésias encontra-se antropizado (Figs. 4 e 15), com diferentes tipos de plantações, alcançando já a beira das mesmas. Em alguns locais, como entre Prado e Cumuruxatiba, existem mesmo construções já ameaçadas pelo recuo das falésias (Foto 34).

Um outro risco que a existência de falésias ativas pode representar para os banhistas está relacionado ao material que desmorona do topo ou da face da falésia. Perath e Almagor (2000), estudando as falésias da costa de Israel, sugeriram uma classificação para o risco de desmoronamento das falésias. Estes autores classificaram como risco A a situação em que o material está prestes a desmoronar, risco C, quando este material já desmoronou e forma um talus na base da falésia, e risco B, quando este talus está sendo cortado pelas ondas. Desta forma, o risco A representa o estágio mais perigoso para os frequentadores das praias e o risco C o que oferece menos perigo. Contudo, deve ser lembrado que a inclusão desse ou daquele trecho costeiro em um determinado tipo de risco mostra apenas uma tendência atual, podendo variar de acordo com o estágio de recuo das falésias.

Como não foram realizados estudos específicos nas falésias da Costa do Descobrimento, é feita aqui apenas uma adaptação da classificação de Perath e Almagor (2000), considerando apenas dois tipos de falésias, do ponto de vista do risco de desabamentos imediatos: com e sem vegetação (Fig. 17).

- ✓ Tipo A: são falésias onde a vegetação está ausente e que se encontram em processo de recuo efetivo (Foto 35);

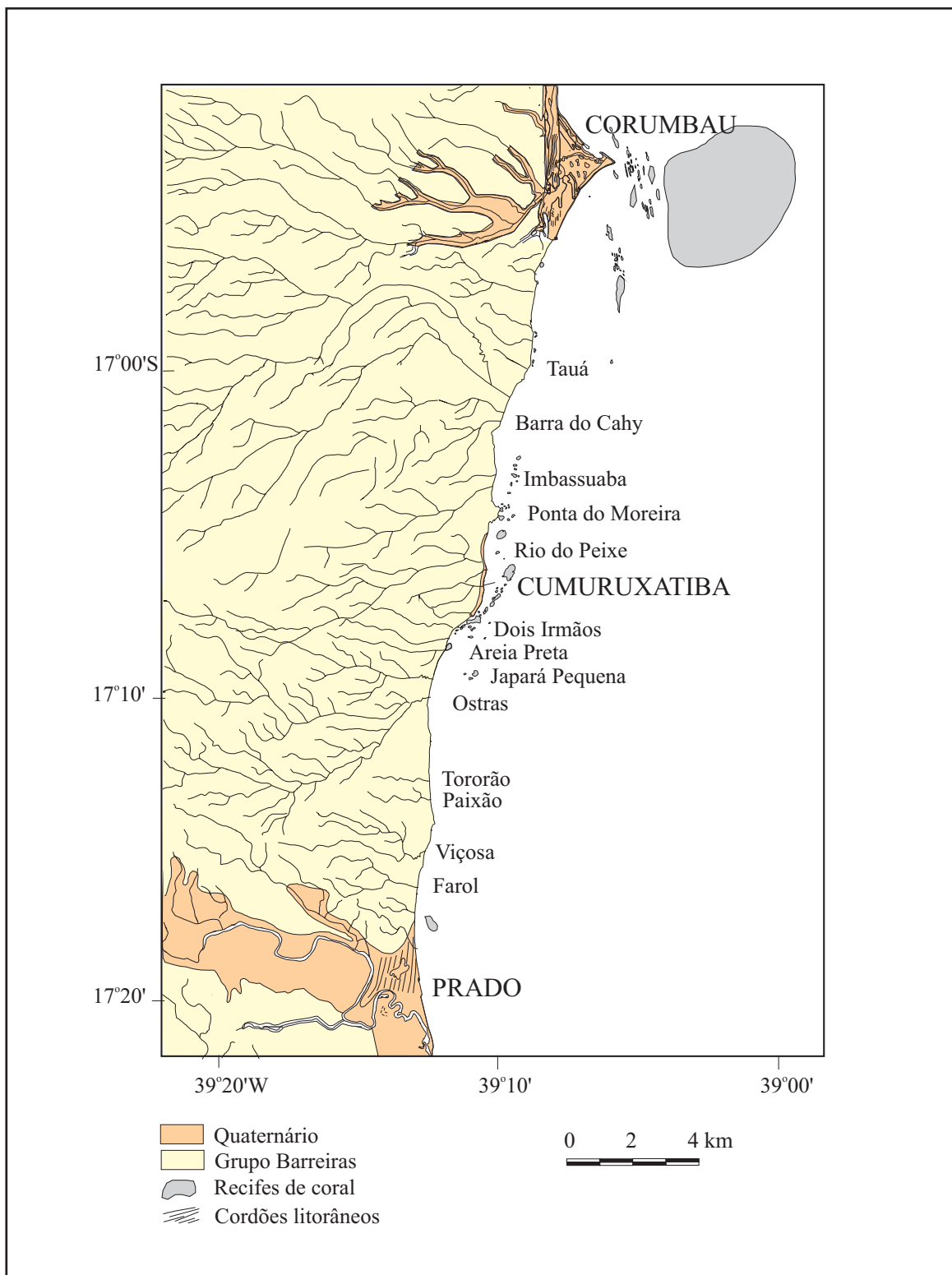


Figura 16 - Principais praias localizadas defronte aos vales esculpidos nos tabuleiros do Grupo Barreiras.



Fotos 32 A e B - Exemplos de acesso à praia no trecho com falésias entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).



Fotos 33 - Falésias A) entre Cumuruxatiba e Prado e B) entre Corumbau e Cumuruxatiba (Fig. 15).

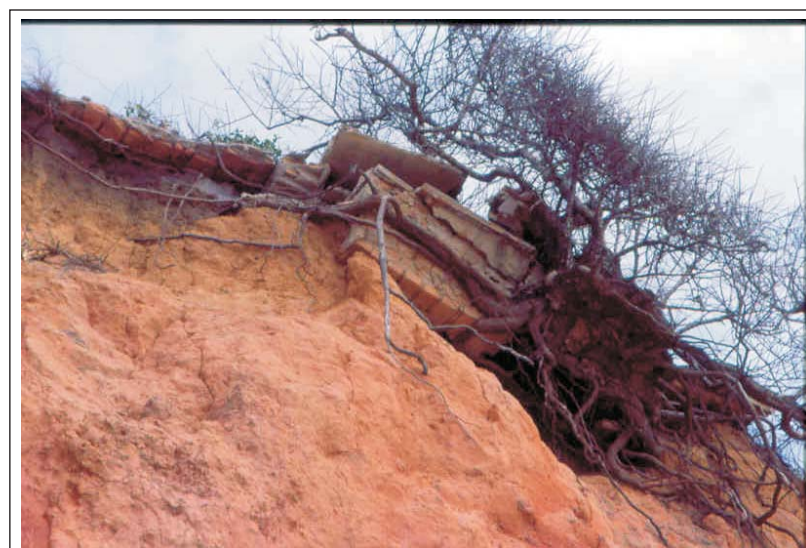


Foto 34 - Construção ameaçada pelo recuo das falésias entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 15).

- ✓ Tipo B: são falésias total ou parcialmente cobertas por vegetação. Os desmoronamentos oferecem um risco mínimo para os frequentadores do local (Foto 36).

As falésias localizadas entre Arraial D' Ajuda e Trancoso apresentam, na sua maioria, o Tipo B, com apenas um pequeno trecho na Praia de Taípe, onde as falésias estão em franco processo de recuo, com características do Tipo A (Fig. 17). O mesmo ocorre com as falésias entre Itaquena e Caraíva, onde também predomina o Tipo B (Fig. 17). No trecho entre Corumbau e Cumuruxatiba a maior parte apresenta o Tipo A, ocorrendo apenas três pequenos trechos com Tipo B, onde as falésias encontram-se vegetadas (Fig. 17). Entre Cumuruxatiba e Prado predominam falésias do Tipo A, ocorrendo também três pequenos segmentos com Tipo B (Fig. 17).



Foto 35 - Falésia com risco de desabamento (Risco A) entre Corumbau e Cumuruxatiba (Fig. 15) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 36 - Falésia com mínimo risco de desabamento (Risco B) entre Arraial D'Ajuda e Trancoso (Fig. 15).

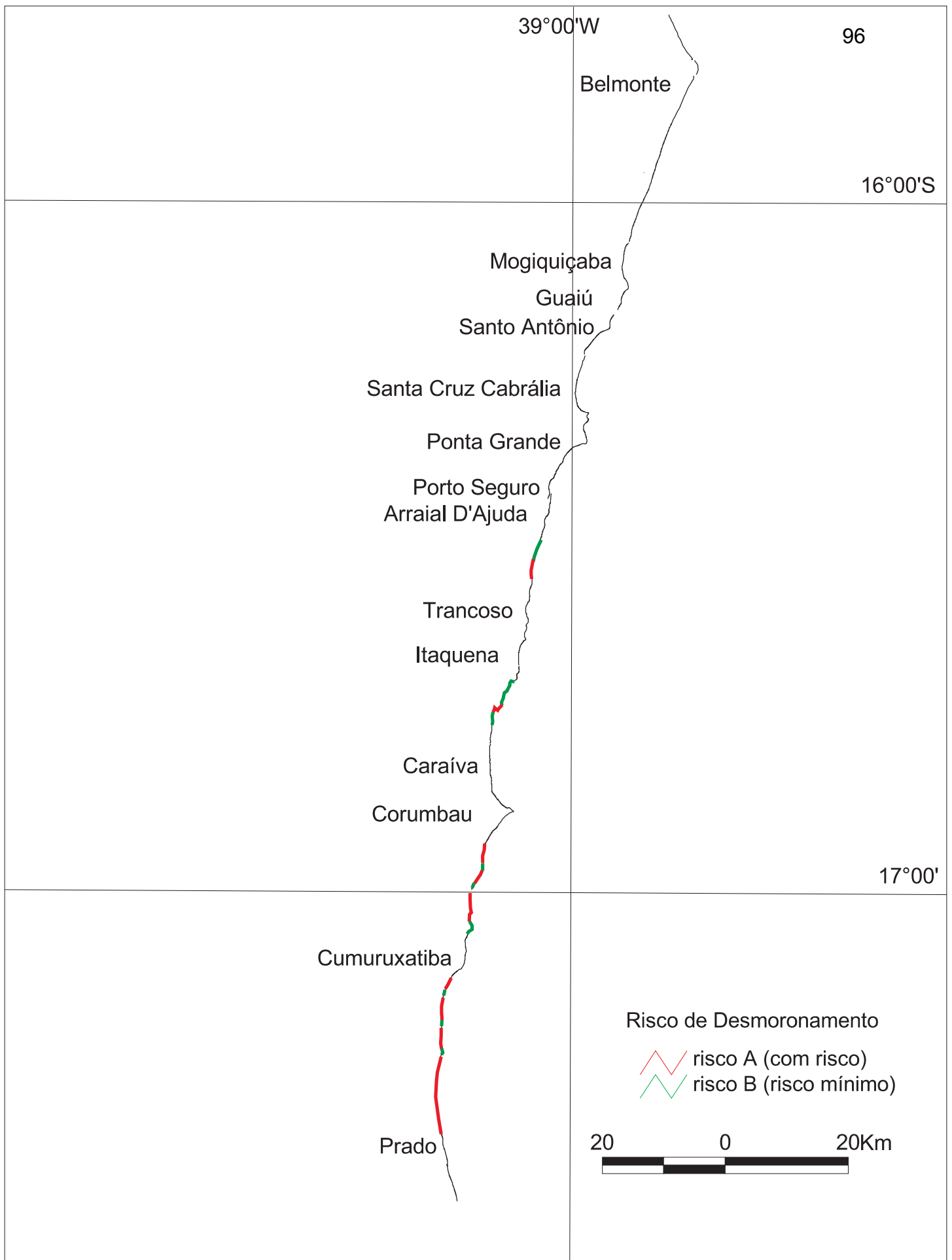


Figura 17- Classificação das falésias da Costa do Descobrimento em relação ao risco de desmoronamento.

V. CARACTERIZAÇÃO DAS PRAIAS

As praias da Costa do Descobrimento, que aparecem nomeadas na figura 18, apresentam características bastante diversificadas e, a fim de permitir uma melhor visualização destas características, a linha de costa, constituída de praias arenosas ao longo de toda a sua extensão, foi segmentada de acordo com o tipo de praia, a partir de uma adaptação feita na classificação de Wright & Short (1984), sendo classificadas como (Fig. 19): dissipativa (Seg. 2), dissipativa protegida por recifes de corais (Seg. 5), refletivas (Segs. 7, 11, 13, 17, 18, 20, 22, 24 e 25), refletivas protegidas por bancos de arenitos ou recifes de corais (Segs. 4, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 21 e 23) e intermediárias (Segs. 1, 3 e 15). Os segmentos 17 e 24, embora apresentando o mesmo tipo de praia que os segmentos 18 e 25, respectivamente, foram dos mesmos separados por apresentarem falésias ativas. Já o segmento 9, embora também apresentando o mesmo tipo de praia que os segmentos a ele contíguos, foi destacado em função de aí existir uma estrutura de proteção à erosão.

Coleta de amostra dos sedimentos, medidas de largura e da declividade da praia, estimativas da altura das ondas, da turbidez das águas, da cor da areia e do tipo de arrebentação das ondas, foram realizadas, onde o acesso foi possível, a cada 500m, ou sempre que havia alguma importante alteração morfológica. A largura das praias foi medida, sempre que possível, próximo à hora da baixamar. O horário e o dia das medidas foram registrados para possibilitar uma posterior correção da altura da maré. As medidas de declividade foram tomadas na praia, com o auxílio de uma bússola. O nível de turbidez das águas (alto/baixo) e a cor da areia foram estimados visualmente. A altura das ondas foi arbitrariamente classificada como pequena, para ondas inferiores a 50cm, e grande, para ondas superiores a 50cm, através de uma estimativa visual. O tipo de onda, próximo à praia, foi estimado também visualmente e classificado em deslizante, mergulhante, frontal-ascendente e sem quebra. Em seguida foi feita uma média dos valores medidos, bem como verificado o tipo predominante de cada uma das outras características, a fim de representar cada um dos segmentos em que foi dividida a linha de costa.

As praias da Costa do Descobrimento apresentam sedimentos com diferentes granulometrias, variando de areia fina a muito grossa, com predominância daquelas com areias entre média e grossa (Fig. 20). A declividade da praia varia entre as faixas de 0° a 2° e 9° a 10°, com uma predominância entre 7° e 10° (Fig. 21). Quanto à largura, varia entre as faixas de 0 a 10m e 100 a 150m, com uma predominância entre 11 e 30m (Fig. 22). A cor da areia varia de branca a ocre, mas, localmente, ela pode apresentar uma coloração ocre enegrecida devido à acumulação de minerais pesados (magnetita, ilmenita) e micáceos negros (biotita).

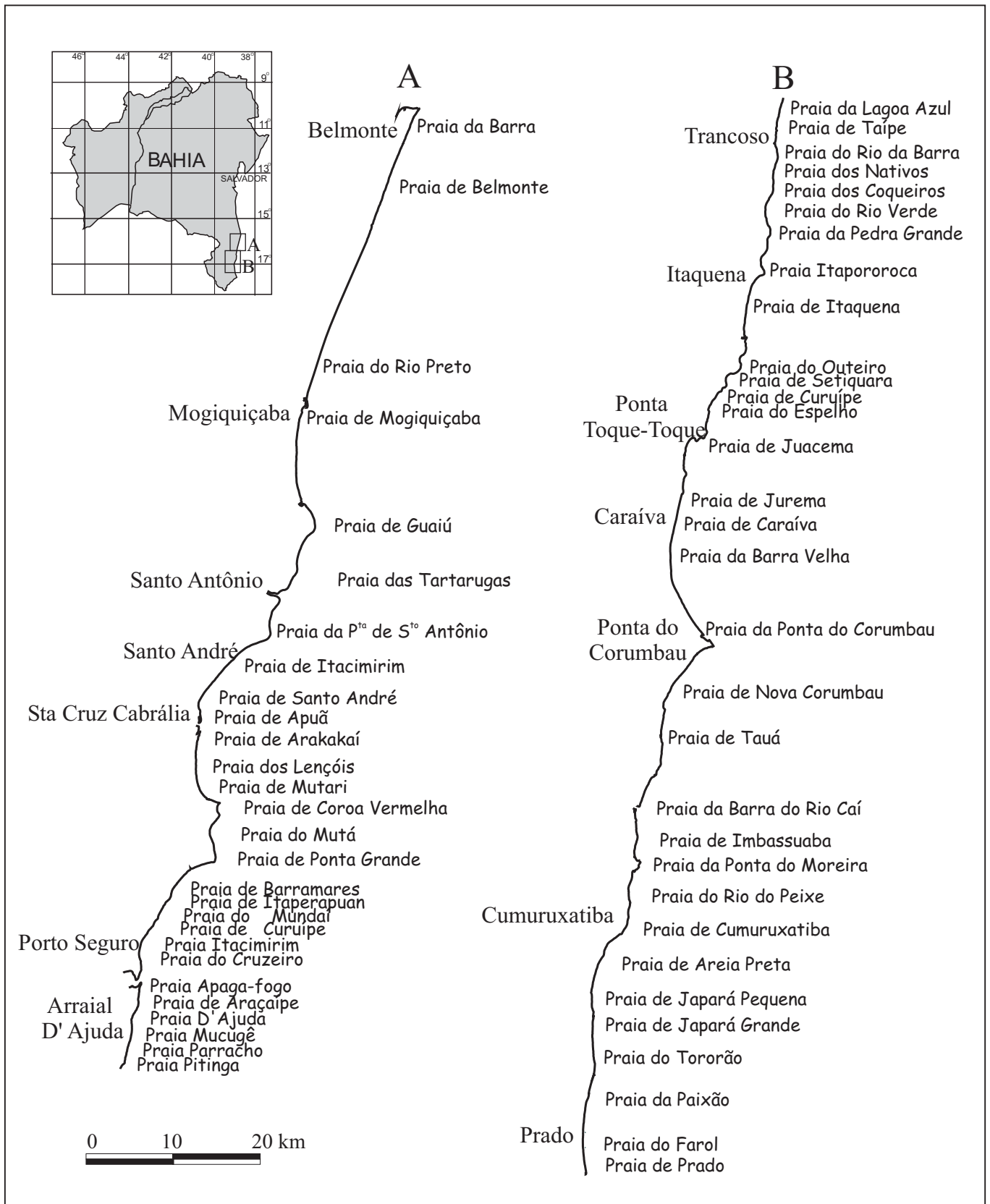


Figura 18 - Principais praias ao longo da Costa do Descobrimento.

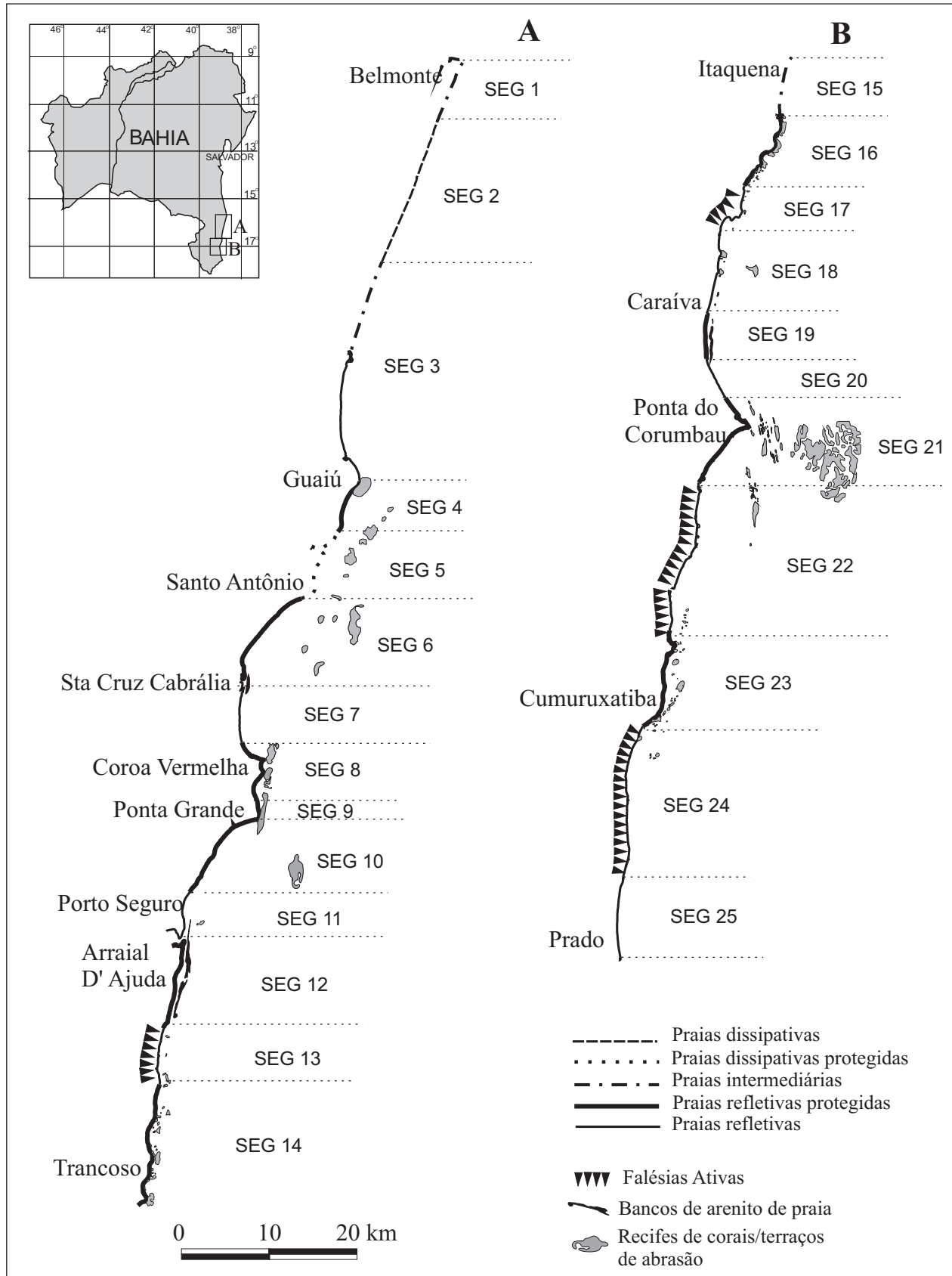


Figura 19 - Segmentação da linha de costa com base no tipo de praia (dissipativa, dissipativa protegida, intermediária, refletiva e refletiva protegida) e na ocorrência de falésias ativas.

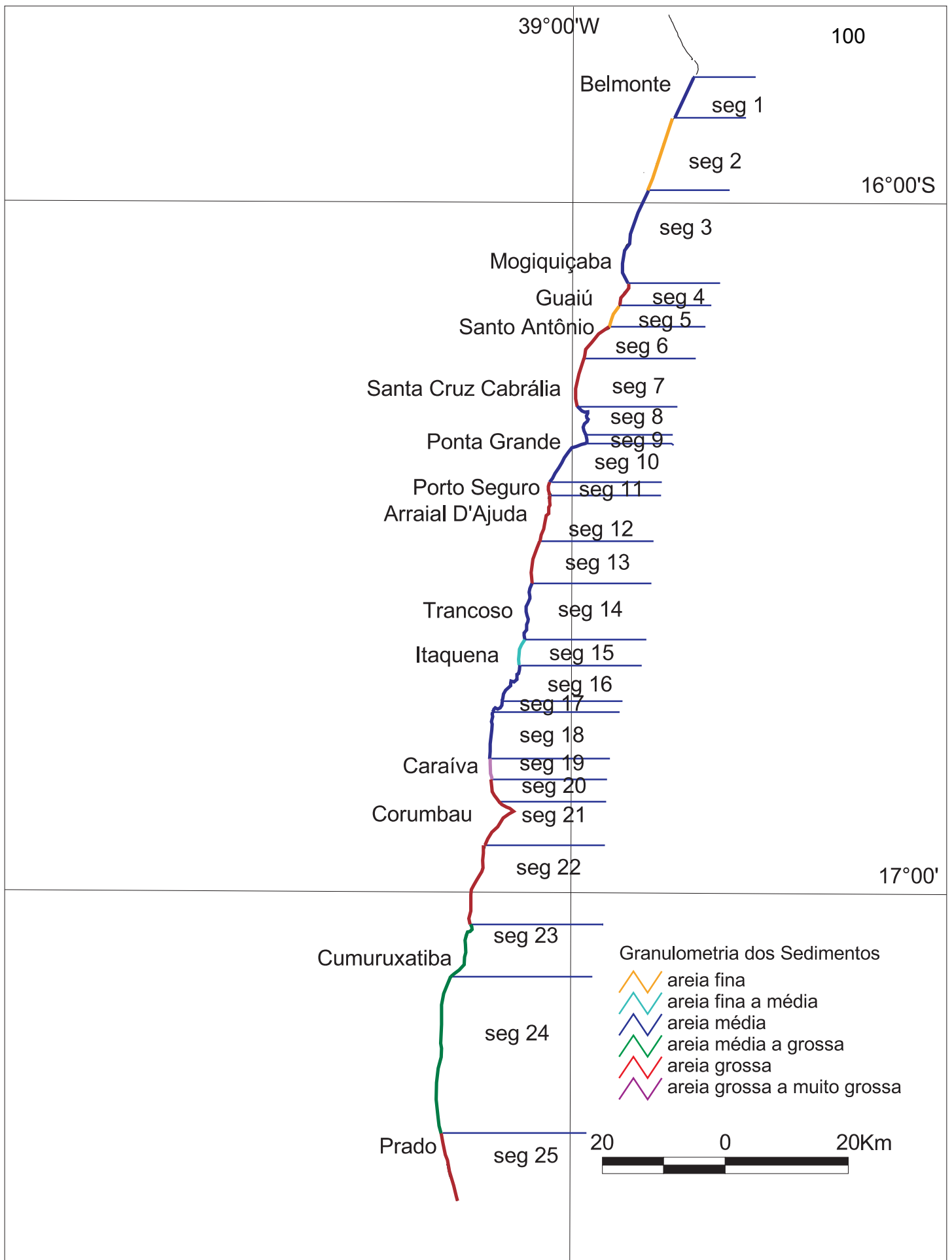


Figura 20 - Variação da granulometria dos sedimentos das praias ao longo da Costa do Descobrimento.

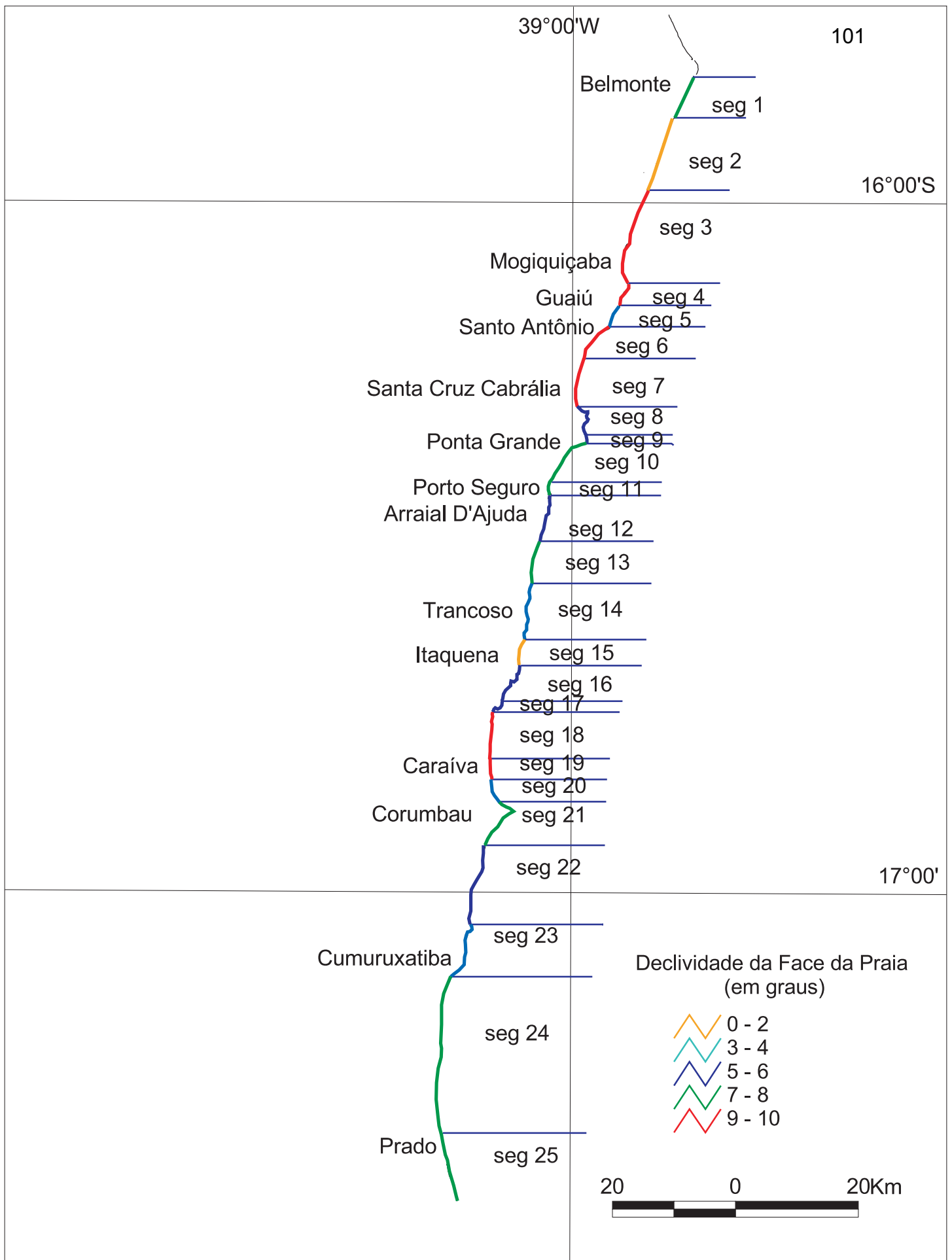


Figura 21- Variação da declividade das praias ao longo da Costa do Descobrimento.

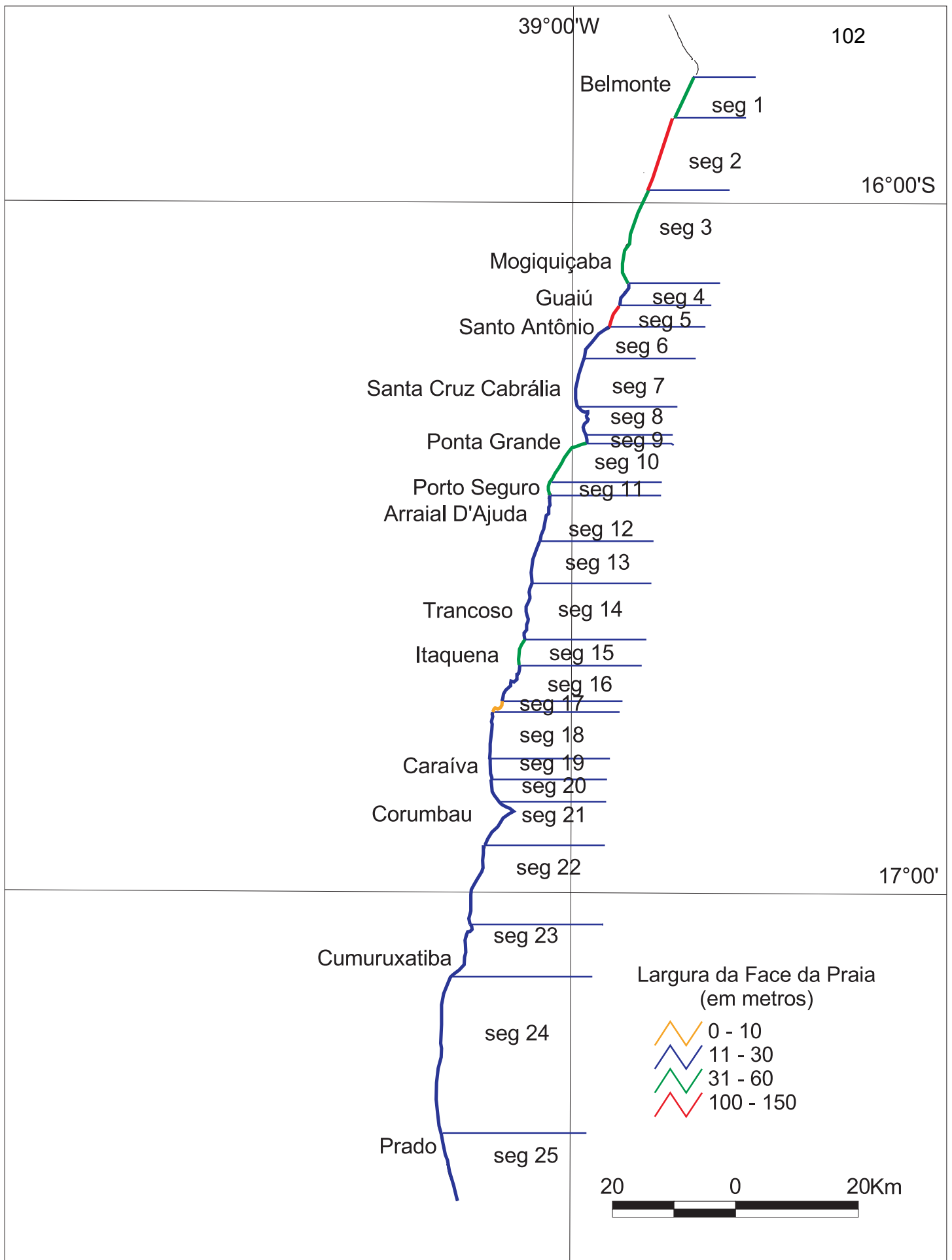


Figura 22- Variação da largura das praias ao longo da Costa do Descobrimento.

Ao longo das praias, a arrebentação das ondas é, em geral, do tipo mergulhante a frontal-ascendente. Nas praias protegidas por recifes de corais ou bancos de arenito, com características morfodinâmicas dissipativas ou refletivas, como nos segmentos 4, 5 e 6, ocorrem ondas aqui denominadas de pequenas, com alturas inferiores a 50cm; nas praias expostas com caráter dissipativo, a energia das ondas é atenuada pela ampla zona de surfe, chegando à praia com alturas também pequenas (também inferiores a 50cm), como no segmento 2 e, nas praias expostas com caráter reflectivo, a zona de surfe é muito estreita e as ondas arrebentam com alturas aqui denominadas como grandes (alturas superiores a 50cm), diretamente na praia, como nos segmentos 7 e 13.

A seguir serão descritas as principais características de cada um dos 25 segmentos praias em que foi dividida a Costa do Descobrimento, que aparecem resumidas nas tabelas 7 a 9 (págs. 138 a 140). Algumas características sofrem variações sazonais, como, por exemplo, o nível de turbidez, os usos, o perfil das praias, o tipo de arrebentação, etc. Nas descrições a seguir foi considerado como lixo apenas o material de origem cultural encontrado ao longo das praias (garrafas, plásticos, etc.), não sendo, desta forma, considerados, por exemplo, os restos de origem natural e o sargaço.

SEGMENTO 1: Este segmento corresponde ao trecho costeiro retilíneo imediatamente a sul da foz do Rio Jequitinhonha (Fig. 19; Foto 37). A praia apresenta uma declividade média de 8°, na maior parte de sua extensão (Fig. 21). Os sedimentos apresentam textura de areia média (Fig. 20) e uma largura média da praia, na baixamar, de 60m (Fig. 22). É uma praia exposta, com areia de coloração ocre. As ondas, grandes, ao alcançarem a praia, apresentam arrebentação do tipo deslizante. Devido à proximidade do rio, o nível de turbidez da água na antepraia é elevado. É comum a ocorrência no pós-praia de pequenas acumulações de areia por retrabalhamento eólico de sedimentos da praia, existindo aí um terraço de berma bem definido. Neste segmento, a Praia da Barra (Foto 37), na foz do Rio Jequitinhonha, apresenta barracas de praia (Foto 38). Nestas praias é comum a prática de surfe e pesca. O acesso é relativamente bom, feito a pé a partir da cidade de Belmonte. Este trecho apresenta atualmente progradação da linha de costa.

SEGMENTO 2: Este segmento corresponde à praia da porção central da metade sul da planície costeira associada ao Rio Jequitinhonha (Fig. 19; Foto 37). É também uma praia exposta e retilínea e com arrebentação de ondas do tipo deslizante (Foto 39), com ondas pequenas alcançando a praia. A declividade da praia diminui bastante em relação ao segmento 1, ficando em torno de 2° (Fig. 21). A praia torna-se mais larga, com uma largura média da praia, na baixamar, de 110m (Fig. 22). Os sedimentos apresentam granulometria de areia fina (Fig. 20) e coloração ocre. A água

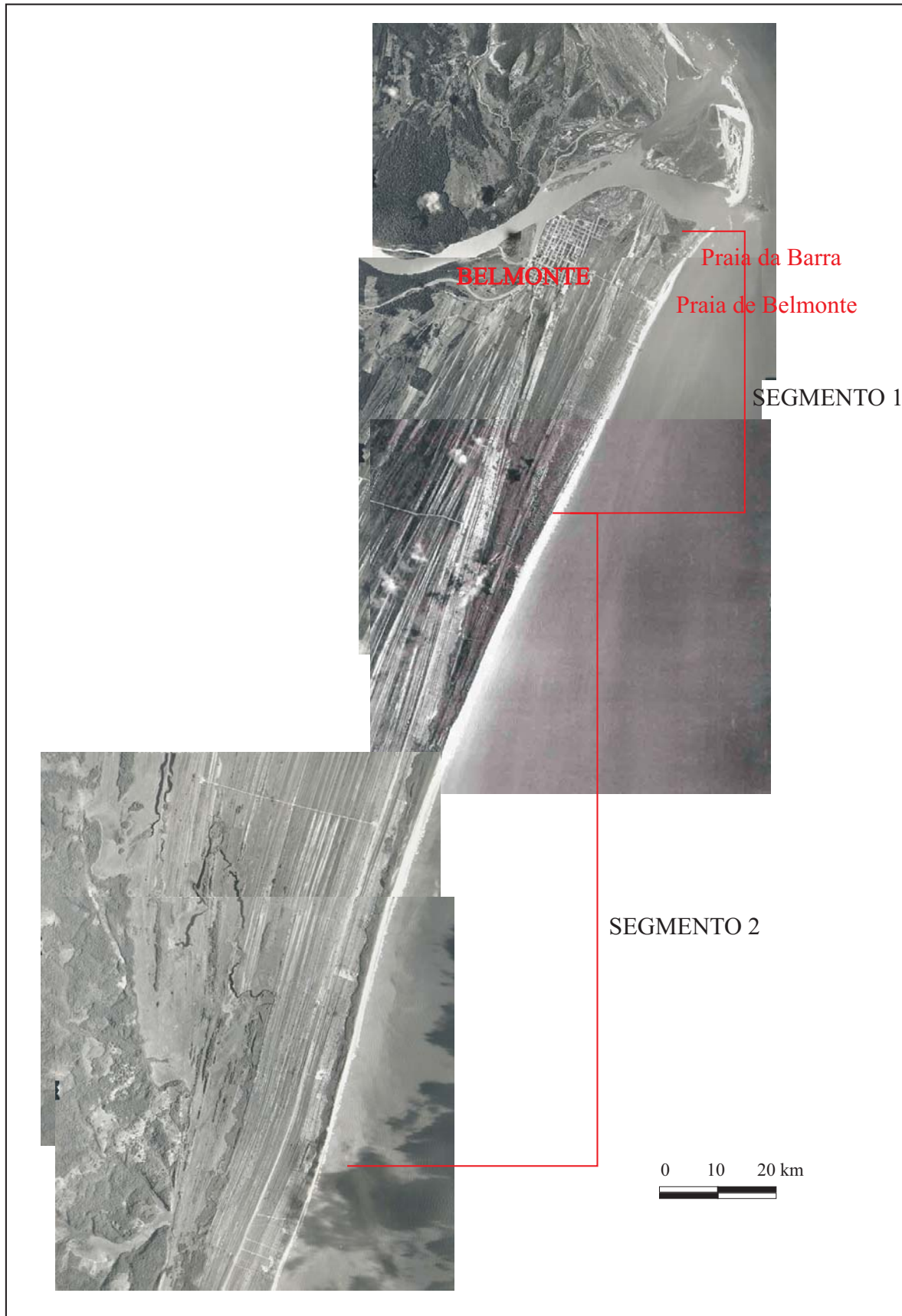


Foto 37 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 1 e 2.



Foto 38 - Trecho de praia intermediária ao sul da foz do Rio Jequitinhonha (Seg. 1, Fig. 19).



Foto 39 - Trecho de praia dissipativa na porção central da planície entre Belmonte e Mogiquiçaba (Seg.2, Fig. 19).

apresenta baixo nível de turbidez. A zona costeira adjacente é ocupada por terraços vegetados e fazendas com extensos coqueirais, que dificultam ou impedem o acesso à praia. A linha de costa apresenta condições de equilíbrio e não existem barracas de praia neste segmento.

SEGMENTO 3: Este segmento corresponde à porção final da metade sul da planície costeira associada ao Rio Jequitinhonha até a Ponta de Guaiú (Fig. 19; Foto 40), apresentando a morfologia de um arco amplo e suave. Neste segmento a praia, ainda exposta, se torna mais estreita. A largura da praia na baixamar fica em torno de 40m (Fig. 22). A declividade também se torna mais elevada, passando para 9° (Fig. 21). A coloração da areia é ocre e apresenta uma granulometria de areia média (Fig. 20), com a presença de conchas. Apresenta ainda um baixo nível de turbidez e arrebentação do tipo deslizante a frontal-ascendente, com ondas grandes alcançando a praia. Ao longo deste segmento ocorrem muitos restos de material vegetal continental e coqueiros caídos, ou com raízes expostas, e uma micro-falésia esculpida nos depósitos holocênicos (Fotos 41 e 42), indicando a ocorrência de erosão neste segmento, entre as praias de Mogiquiçaba e do Rio Preto (Foto 40). Segundo moradores locais, esta tendência ao recuo da linha de costa tem sido observada já há alguns anos neste trecho costeiro e, de acordo com as informações dadas pelos mesmos, apresenta uma taxa de recuo de aproximadamente 1m/ano. Assim como no segmento 2, neste segmento não existem barracas de praia e a zona costeira adjacente é ocupada por fazendas, apresentando ainda um acesso ruim. Na Praia de Mogiquiçaba (Foto. 40) o ambiente natural está bem preservado e a zona costeira adjacente é ocupada por brejos e manguezais (Foto 43). Neste local o acesso só é possível através do Rio Preto. Próximo à praia de Guaiú o pós-praia é caracterizado por um cordão duna que alcança um máximo de 6 a 7m de altura.

SEGMENTO 4: Ponta de Guaiú (Fig. 19; Foto 44). Este segmento é protegido por recifes de corais e algas coralinas (Fig 19). Na baixamar a largura da praia fica em torno de 20m (Fig. 22). A praia, com ondas pequenas do tipo mergulhante e frontal ascendente, oferece boas condições para banho na zona baixa entre os recifes, durante a baixamar. Apresenta baixo nível de turbidez. A coloração da areia é ocre, enegrecida por acumulações de minerais pesados, apresentando granulometria de areia grossa (Fig. 20), rica em conchas, ocorrendo ainda lixo em pequena quantidade. A declividade da praia é alta, variando em torno de 10° (Fig. 21). Ocorre uma escarpa erosiva e coqueiros com raízes expostas, na porção mais proeminente da Ponta de Guaiú. Existem pequenas barracas na Praia de Guaiú (Fotos 45 A e B) e o acesso à mesma é bom.

SEGMENTO 5: Trecho ainda protegido por recifes de corais, localizado nas vizinhanças da desembocadura do Rio Santo Antônio (Fig. 19; Foto 44). A praia é bastante ampla (Foto 46), com largura na baixamar em torno de 150m (Fig. 22). É composta de areia fina (Fig. 20), com declividade de 3° (Fig. 21). Devido aos sedimentos em suspensão trazidos pelo rio, a praia apresenta um alto nível de turbidez. As ondas próximas à praia são pequenas, do tipo deslizante a

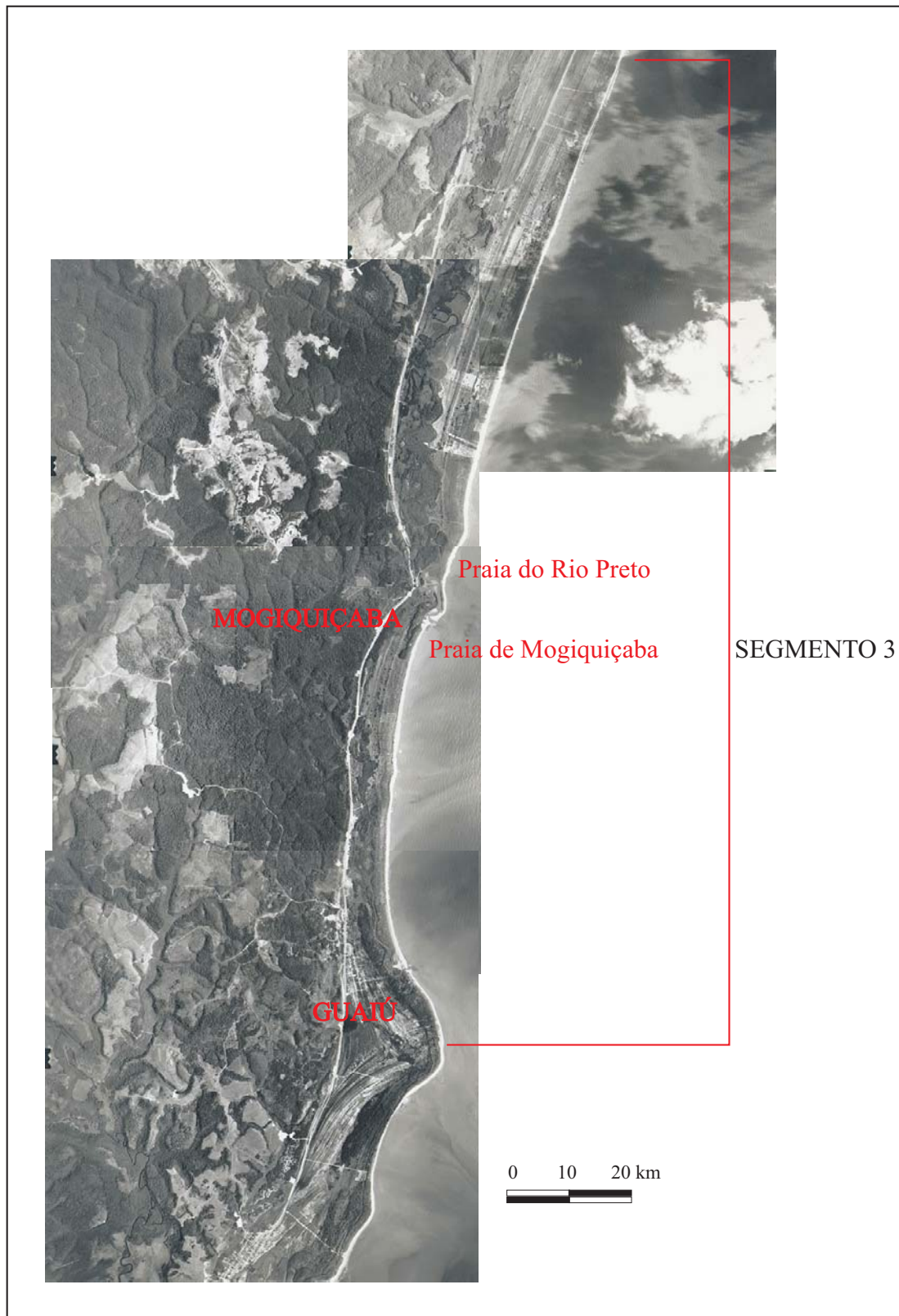


Foto 40 - Mosaico de fotos-aéreas do segmento 3.



Foto 41 - Trecho de praia na porção final da planície costeira sul do Rio Jequitinhonha, podendo-se observar a linha de micro-falésia no terraço holocênico, bem como coqueiros tombados na face da praia (Seg. 3, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 42 - Trecho de praia na porção final da planície costeira suldo Rio Jequitinhonha, podendo-se observar uma micro-falésia e coqueiros tombados na face da praia (Seg.3, Fig. 19).



Foto 43 - Trecho de praia próximo á foz do Rio Preto, em Mogiquiçaba (Seg.3, Fig. 19) (Foto de Dantas & Pinheiro, 2001).

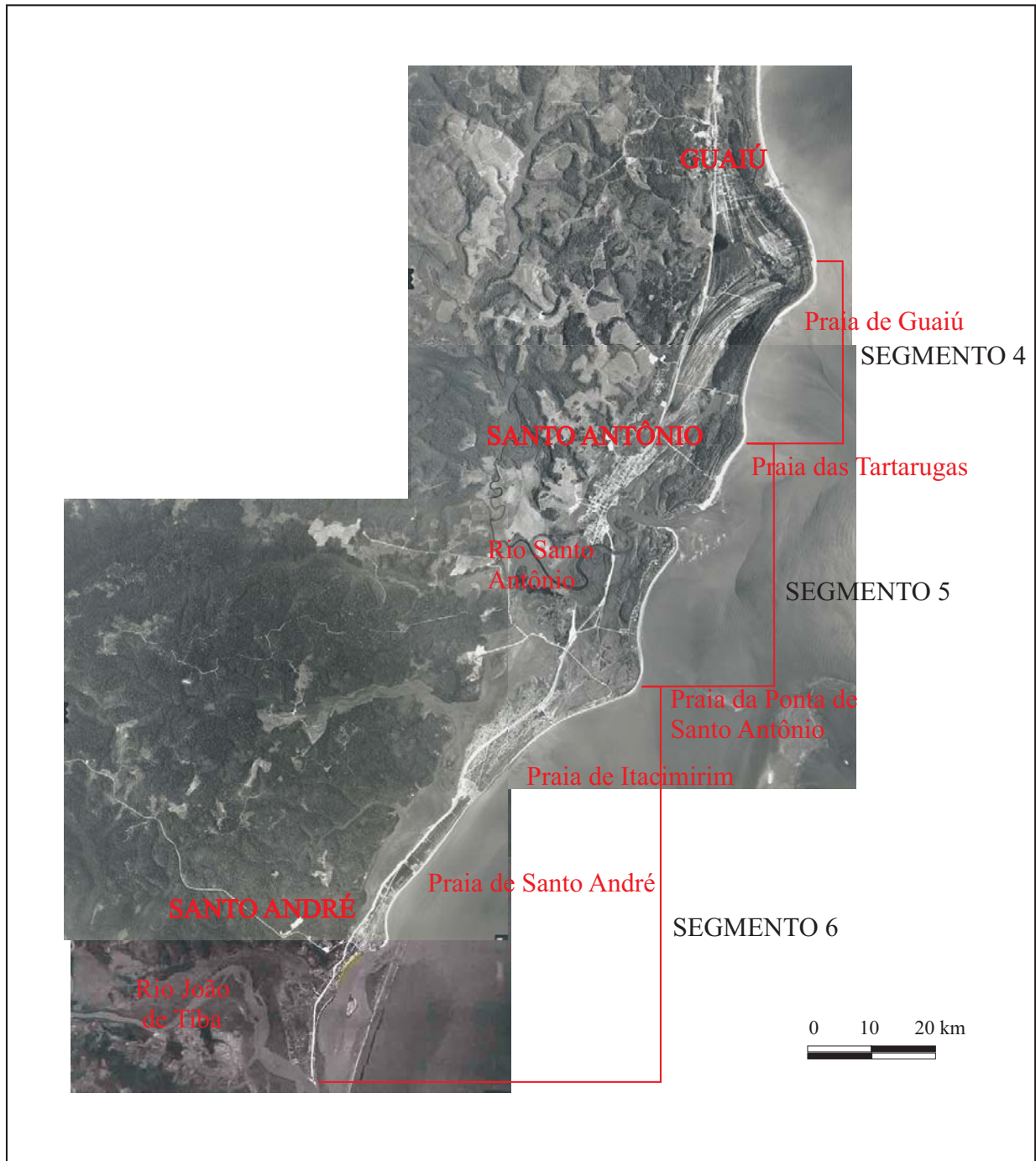


Foto 44 - Mosaico de fotos aéreas dos segmentos 4, 5 e 6.



Fotos 45 A e B - Praia de Guaiú (Seg. 4, Fig. 19).

mergulhante. A areia apresenta uma cor ocre-enegrecida, ocorrendo lixo em pequena quantidade ao longo da praia. Na foz do rio, na sua margem esquerda há evidências de erosão, com turfas de mangue expostas na praia, enquanto que, na direita, de acresção. Existem barracas de praia ao sul da desembocadura e algumas casas em construção na zona costeira adjacente (Foto 47). O acesso é bom na maior parte deste segmento.

SEGMENTO 6: Trecho costeiro localizado da Ponta de Santo Antônio até o Rio João de Tiba, formando um arco aberto para sudeste (Fig. 19; Foto 44). A praia tem largura, na baixamar, de aproximadamente 20m (Fig. 22), com declividade de 9° (Fig. 21). A areia tem coloração creme e granulometria grossa (Fig. 20), rica em conchas. Próximo à Ponta de Santo Antônio ocorre uma escarpa erosiva e na parte baixa da praia aflora uma turfa de manguezal (Foto 48) com troncos de árvores. Aparecem ainda, neste local, uma cerca e coqueiros isolados na praia. Não existem feições culturais na zona costeira adjacente na maior parte deste segmento (Foto 49). Este segmento é ainda protegido por recifes de corais (Fig. 19). A arrebentação é do tipo mergulhante a frontal-ascendente, com ondas grandes próximo à praia. No pós-praia existe um terraço de berma, onde foi encontrada uma grande quantidade de lixo. O nível de turbidez é baixo e o acesso às praias desse segmento é bom.

A foz do Rio João de Tiba, no limite sul deste segmento (Foto 44), é caracterizada pela presença dos bancos de arenito da Baía de Cabralia (Fig. 19). Na praia localizada a norte da foz existem em alguns trechos muros de proteção à erosão, causada pela própria dinâmica fluvial (Fotos 50 A e B). São também encontradas barracas de praia que oferecem passeios de lancha na Baía de Cabralia. Não há praia recreativa durante a preamar (Fotos 50 A e B). Este trecho é utilizado para esportes náuticos e para pesca.

SEGMENTO 7: Trecho formando um arco aberto para leste na região de Santa Cruz de Cabralia (Fig. 19; Foto 51). As praias apresentam granulometria de areia grossa (Fig. 20), de cor ocre, inclinação de 9° (Fig. 21) e largura na baixamar de cerca de 20m (Fig. 22). A arrebentação é do tipo frontal-ascendente, com ondas grandes próximo à praia. Ocorre aí um pequeno trecho de arenitos na praia próximo à foz do Rio João de Tiba (Foto 52). Próximo aos bancos de arenito ocorre erosão na praia, onde foram construídas estruturas de proteção (Foto 53). Foi notada a presença de lixo na praia. O nível de turbidez é baixo na maior parte do segmento, tornando-se alto apenas nas proximidades da foz do Rio João de Tiba. O pós-praia é caracterizado pela presença de barracas e de alguns trechos com terraço vegetado. As praias de Apuã e Arakakaí são as mais freqüentadas e as que se encontram mais próximas da zona urbana de Santa Cruz Cabralia (Foto 54). As praias de Lençóis e Mutari são menos freqüentadas, apesar de ainda oferecerem infra-estrutura de restaurantes e barracas de praias. A foz do Rio Mutari, no limite sul deste segmento, é usada para a prática de esportes náuticos. O acesso à praia é bom em todo este segmento.



Foto 46 - Trecho de praia dissipativa ao norte da foz do Rio Santo Antônio (Seg. 5, Fig. 19).



Foto 47 - Trecho de praia ao sul do Rio Santo Antônio (Seg. 5, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 48 - Turfas de mangue na praia da Ponta de Santo Antônio (Seg. 5, Fig. 19).



Foto 49 - Trecho de praia em Santo André (Seg. 6, Fig. 19).



A



B

Fotos 50 A e B - Saída do Rio João de Tiba em Santo André (Seg. 6, Fig. 19).

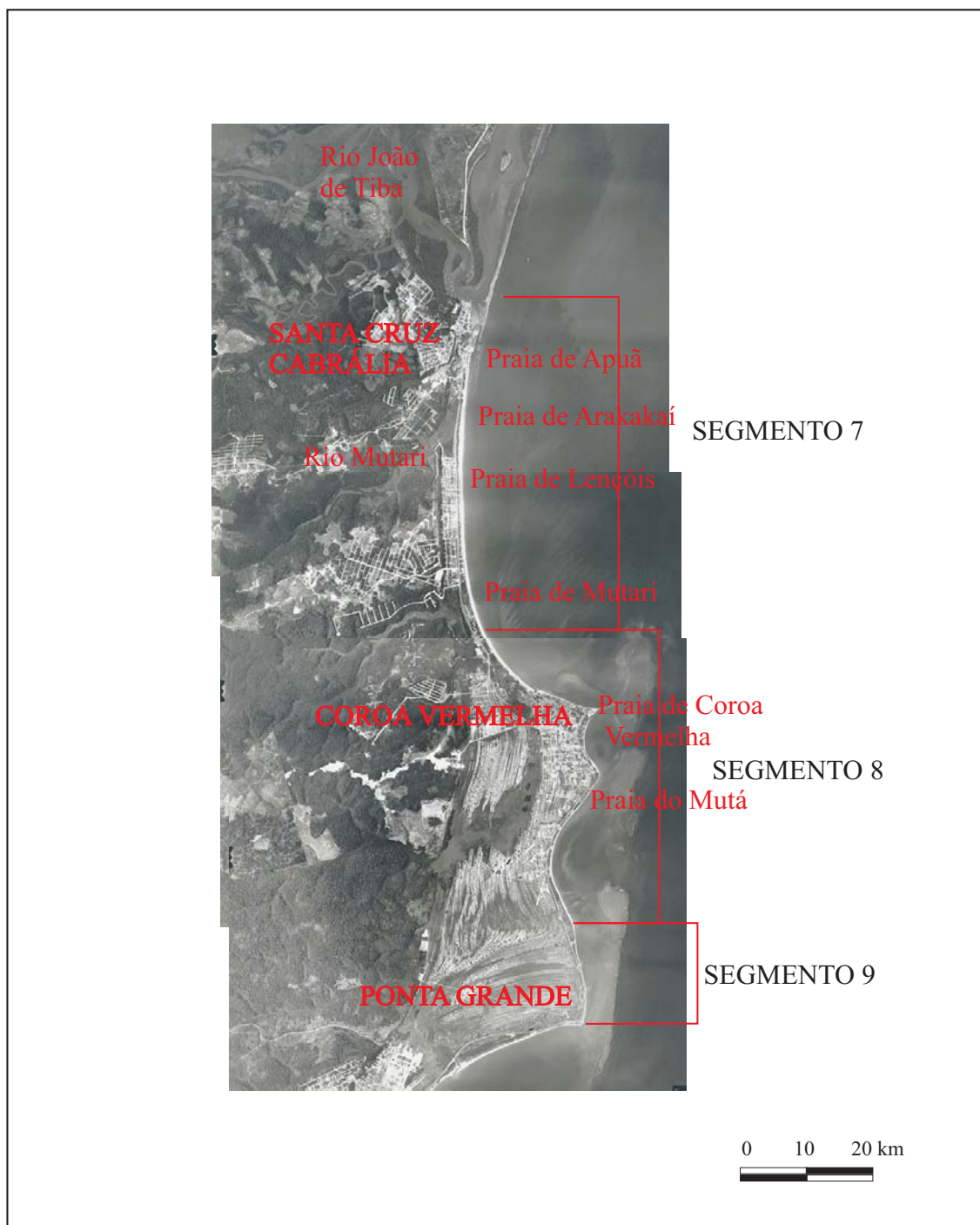


Foto 51 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 7, 8 e 9.

SEGMENTO 8: Este segmento corresponde à Praia de Coroa Vermelha e às duas enseadas ao sul (Fig. 19; Foto 51). São praias de baixa energia, protegidas por recifes de corais. A declividade fica em torno de 6° (Fig. 21), e a largura, na baixamar, é de aproximadamente 17m (Fig. 22). A areia é branca a ocre e tem granulometria de areia média (Fig. 20). Em geral as praias são limpas, contudo foi encontrada uma pequena quantidade de lixo. Durante os períodos de baixamar a arrebentação é praticamente inexistente e durante a preamar ocorrem pequenas ondas com arrebentação frontal-ascendente. As praias apresentam baixo nível de turbidez. Existem algumas barracas e um terraço de berma no pós-praia. O acesso à praia é bom em todo este segmento. A ocorrência de pequenos trechos erosivos é notada nas duas pontas que se sobressaem na linha de costa, indicados pela presença de escarpas erosivas que expõem raízes de árvores de pequeno porte (Fotos 55 A e B). A foto 56 dá uma idéia do nível de urbanização na retaguarda da praia da Coroa Vermelha.

SEGMENTO 9: Este segmento de praia retilínea corresponde à Ponta Grande (Fig. 19; Foto 51). A praia é também protegida por recifes de corais. A coloração da areia é branca, com granulometria de areia média (Fig. 20), largura em torno de 15m (Fig. 22) e declividade de 6° (Fig. 21). Ocorrem árvores de mangue e turfas expostas na praia indicando um recuo da linha de costa de pelo menos 15m. Um pouco mais a sul, ainda neste segmento, existe um muro de proteção, com três pequenos molhes, para uma estrada próxima à linha de costa (Foto 57). Foi encontrado nesse segmento lixo ao longo da praia. Durante o período de preamar a arrebentação é do tipo frontal-ascendente, com ondas pequenas chegando na praia. O nível de turbidez é baixo e o acesso a este segmento é bom.

SEGMENTO 10: Corresponde ao trecho costeiro, parcialmente protegido por recifes de corais, da parte sul da Ponta Grande até Porto Seguro (Fig. 19; Foto 58), com a morfologia de um arco aberto para sudeste. A declividade fica em torno de 7° (Fig. 21) e a largura da praia, na baixamar, é de cerca de 36m (Fig. 22). A areia tem coloração creme e granulometria média (Fig. 20). Apresenta baixo nível de turbidez e a arrebentação é do tipo deslizante, com ondas pequenas, ou sem quebra na baixamar. Na praia foi encontrado lixo em pequena quantidade. Este segmento inclui as praias de Barramares ou do Rio dos Mangues, Taperapuã, Mundaí, Itacimirim e Curuípe (Foto 58), que são das mais freqüentadas pelos turistas (Fotos 59 A e B). Estas praias oferecem barracas com grande infra-estrutura, que disponibilizam aluguel de caiaque, *banana jet*, lancha, ultraleve, palco para shows, quadras de esportes, etc. São praias com bom acesso. Foi registrada erosão nas praias de Taperapuã e Mundaí (Fotos 22 A e B, pág. 72).

SEGMENTO 11: Praias da cidade de Porto Seguro (Fig. 19; Foto 58). As praias são expostas em grande parte deste segmento, sendo apenas na porção sul deste trecho protegidas por um banco de arenito. No trecho não protegido pelo banco de arenito, a declividade da praia é elevada, em torno de 8° (Fig. 21) e a largura da praia é de 37m (Fig. 22). Ondas grandes, com arrebentação do tipo mergulhante a frontal-ascendente, quebram diretamente na praia. A granulometria dos sedimentos é



Foto 52 - Arenitos na face da praia em Santa Cruz Cabrália (Seg. 7, Fig. 19).



Foto 53 - Estruturas de proteção à erosão em Santa Cruz Cabrália (Seg. 7, Fig. 19).



Foto 54 - Praia de Arakakaí em Santa Cruz Cabrália (Seg. 7, Fig. 19).



Foto 55 - Escarpa erosiva nos terrenos holocênicos ao sul de Coroa Vermelha (Seg. 8, Fig. 19).

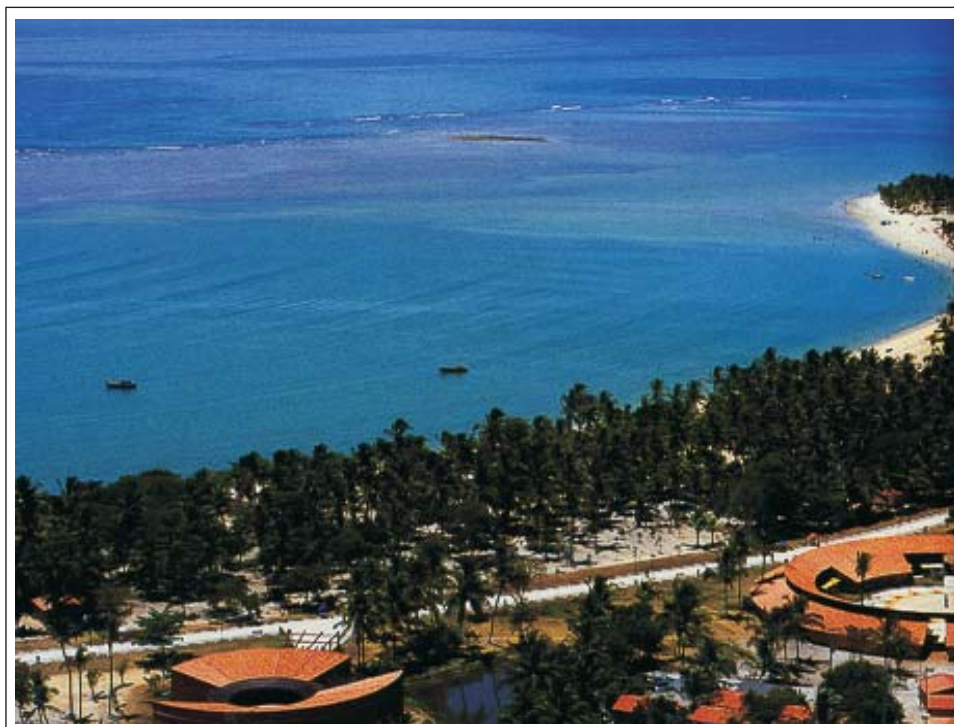


Foto 56 - Praia de Coroa Vermelha (Seg. 8, Fig. 19) (Foto de Dantas & Pinheiro, 2001).



Foto 57 - Estruturas de proteção em Ponta Grande (Seg. 9, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).

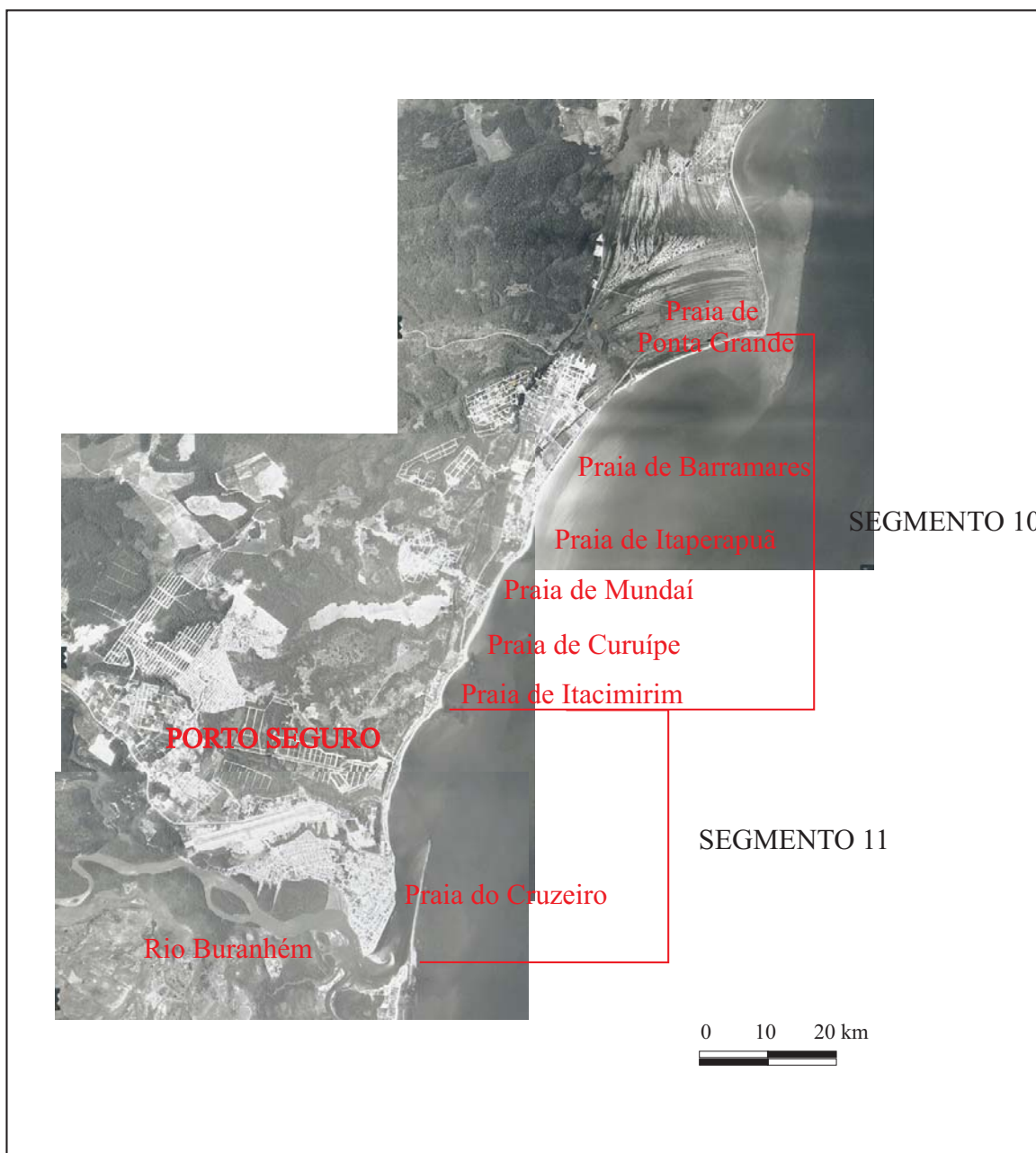


Foto 58 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 10 e 11.



Fotos 59 A e B - Praias da orla norte de Porto Seguro (Seg. 10, Fig. 19) (Foto A de J. M. L. Dominguez).

de areia grossa (Fig. 20) e a coloração é creme. Existem poucas barracas, tendo sido encontrada uma pequena quantidade de lixo nas praias (Foto 60). A Praia do Cruzeiro (Fotos 58 e 61 A e B), na zona urbana de Porto Seguro, é pouco freqüentada devido à ausência de praia recreativa na preamar e à turbidez das águas devido à influência do Rio Buranhém. A ausência de praia recreativa na preamar parece estar relacionada à existência de um muro de contenção que margeia a praia (Fotos 61 A e B). O acesso é bom em todo este segmento.

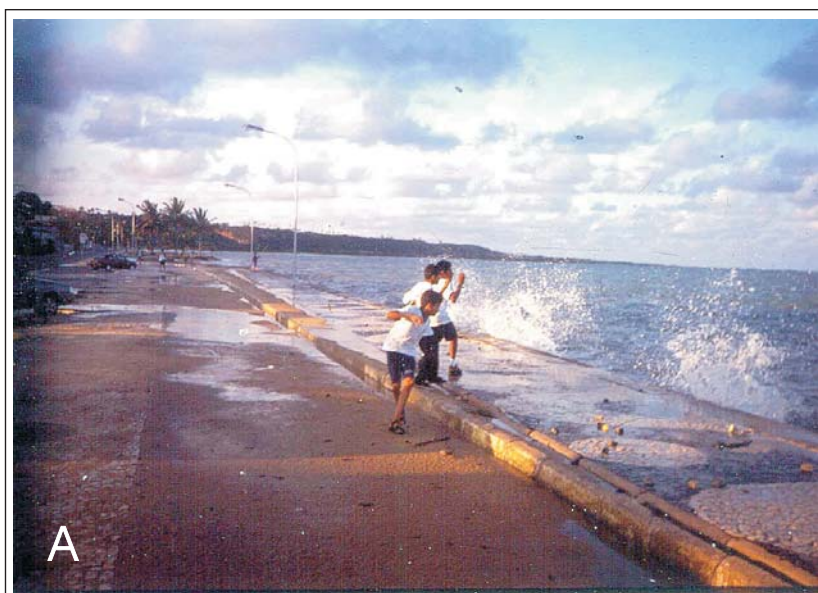
SEGMENTO 12: Trecho levemente sinuoso, protegido por bancos de arenito (Fig. 19; Fotos 62 e 63 A e B). Não ocorre arrebatamento de onda na baixamar. Na preamar, pequenas ondas com arrebatamento frontal-ascendente quebram na praia. A praia apresenta baixo nível de turbidez, tem declividade de 5° (Fig. 21) e largura de cerca de 26m (Fig. 22). A areia tem coloração creme e granulometria grossa (Fig. 20). No pós-praia aparece, localmente, uma escarpa erosiva, coqueiros e árvores com raízes expostas (Fotos 64 A e B). A erosão é mais intensa no trecho de praia em frente à abertura na linha de arenitos. Existem no pós-praia barracas e um muro pertencente a um parque aquático, na Praia de Araçaípe (Foto 63 A). Os arenitos criam abrigo para a ancoragem de pequenas embarcações. Este segmento apresenta um bom acesso. Em alguns locais menos freqüentados, como na Praia Pitinga (Foto 62), é comum a prática do naturismo. A Praia do Parracho é muito procurada por adeptos do mergulho. Foi constatada a presença de lixo nas praias.

SEGMENTO 13: É caracterizado pela presença de falésias ativas (Fig. 19; Fotos 62 e 65 A e B). A praia é exposta e retilínea, com ondas grandes próximo à praia. A arrebatamento é predominantemente do tipo mergulhante a frontal-ascendente. A praia é limpa e tem inclinação forte, em torno de 8° (Fig. 21). A areia tem coloração creme e granulometria grossa (Fig. 20), rica em conchas. A largura da praia é de cerca de 18m (Fig. 22). Não existem barracas de praia. Neste trecho, no topo das falésias da Praia de Taipe (com cerca de 100m de recuo) foi construído recentemente o Club Med Trancoso. Estas praias são também utilizadas para a prática do naturismo. Em alguns locais, estas falésias são constituídas por um material mais resistente, gerando promontórios. O acesso é ruim na maior parte do segmento e as praias apresentam turbidez na água devido às falésias.

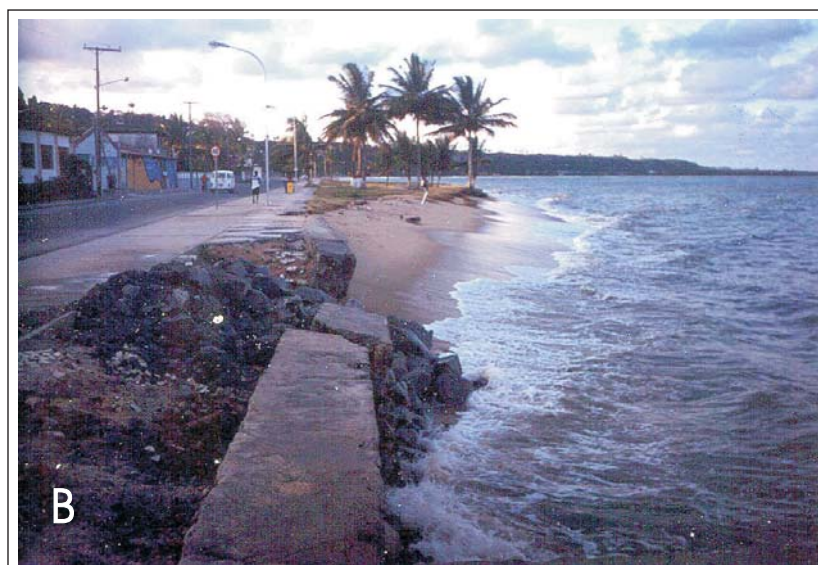
SEGMENTO 14: Praias da região de Trancoso (Fig. 19; Foto 66). Este segmento é marcado pelo fim do trecho de falésias ativas do segmento anterior. A linha de costa forma ondulações amplas e suaves. Existem proeminências na linha de costa atrás de terraços de abrasão e de recifes e, nas aberturas existentes entre eles, são formadas pequenas enseadas. A praia tem baixo nível de turbidez, largura de cerca de 15m na baixamar (Fig. 22), inclinação de 4° (Fig. 21), coloração ocre e uma granulometria de areia média (Fig. 20). As ondas nas proximidades da praia são pequenas e do tipo mergulhante. Foi encontrada uma pequena quantidade de lixo nas praias. Existem poucas barracas de praia e a zona costeira adjacente é caracterizada pela ocorrência de terraços vegetados,



Foto 60 - Praia da zona urbana de Porto Seguro (Seg. 11, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



A



B

Foto 61 - A) Muro de contenção na Praia do Cruzeiro, região urbana de Porto Seguro; B) Muro de contenção desmoronado pela ação das ondas na Praia do Cruzeiro (Seg. 11, Fig. 19).

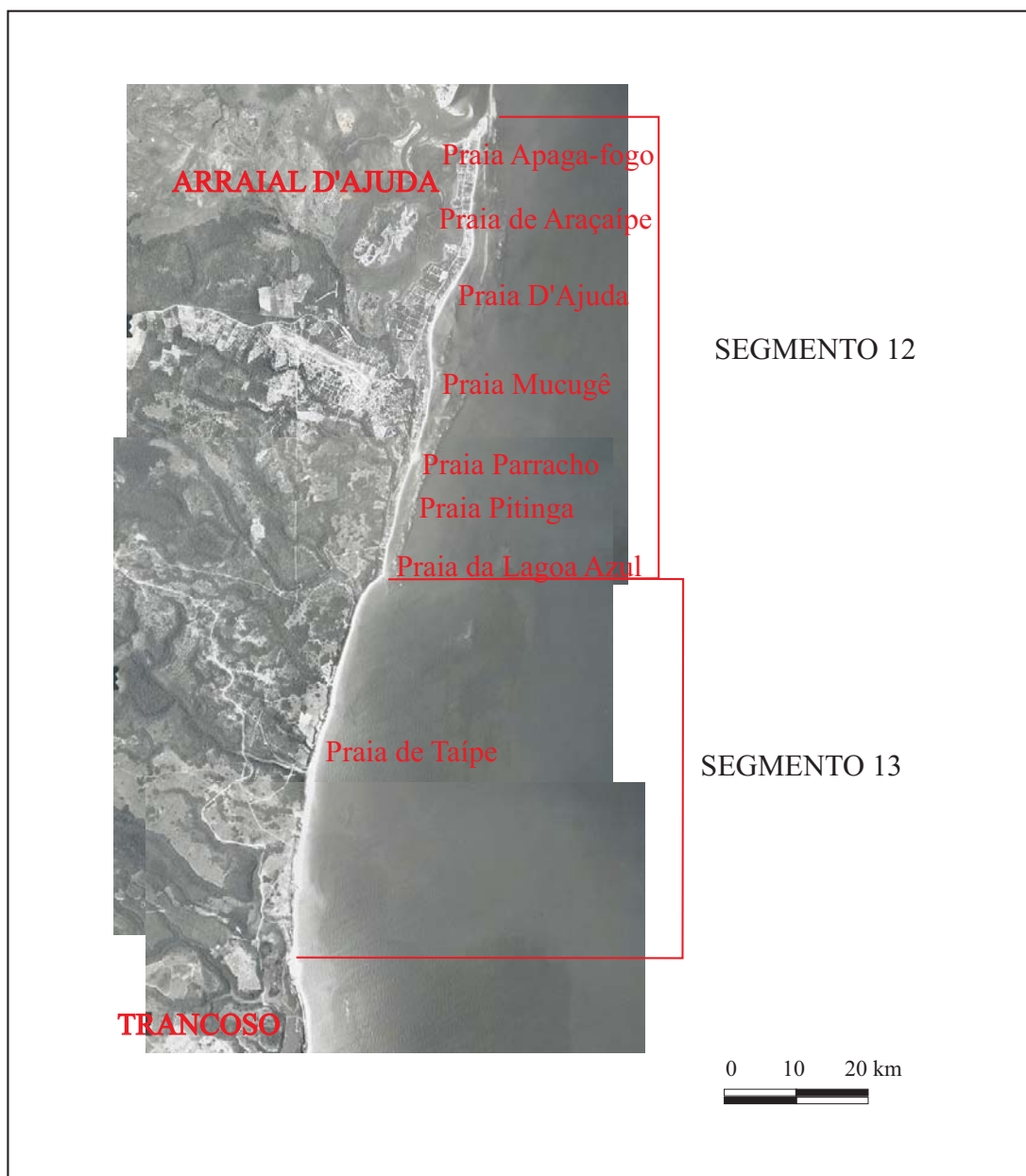


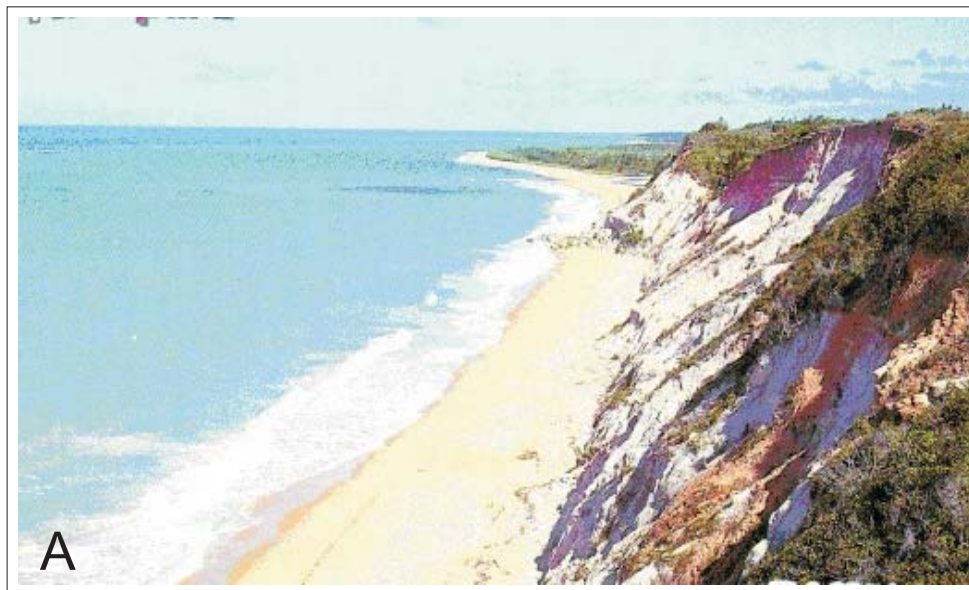
Foto 62 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 12 e 13.



Fotos 63 A e B - Praias do Arraial D'Ajuda (Seg. 12, Fig. 19) (Foto A de J. M. L. Dominguez).



Fotos 64 A e B - Coqueiros com raízes expostas e muros de proteção em Arraial D'Ajuda (Seg. 12, Fig. 19).



Fotos 65 A e B - Trecho de falésias ativas ao longo do segmento 13 (Fig. 19) (Foto B, de J. M. L. Dominguez).

manguezais e lagoas que permitem o banho de água doce (Fotos 67 A e B). Muito poucas são as feições culturais na maior parte deste segmento. A maior parte das praias apresenta boas condições para o banho, pesca e mergulho, devido às suas águas calmas. A Praia de Itapororoca (Foto 66) é deserta, de difícil acesso, e procurada pelos adeptos do naturismo. Na maior parte do segmento o acesso é bom.

SEGMENTO 15: Neste segmento (Fig. 19; Foto 66) a linha de costa forma uma enseada ampla, voltada para leste. A praia, com declividade de 2° (Fig. 21), apresenta uma largura de cerca de 31m (Fig. 22). É exposta e apresenta granulometria fina a média (Fig. 20). A areia tem cor branca e não apresenta feições culturais no pós-praia, apenas um terraço vegetado e restingas (Fotos 68 A e B). O acesso à praia é ruim, controlado por fazendas que ocupam esta faixa costeira. A arrebentação é do tipo deslizante a mergulhante, com ondas pequenas nas proximidades da praia. Não há lixo nas praias e o nível de turbidez da água é baixo.

SEGMENTO 16: Este trecho costeiro forma pequenas enseadas e é marcado pela existência de terraços de abrasão esculpidos nos sedimentos do Grupo Barreiras (Fig. 19; Fotos 69 e 70A). Este trecho é caracterizado também pelo reaparecimento das falésias próximo à linha de costa, só que encontram-se vegetadas e inativas. O nível de turbidez da água é baixo. O acesso a este trecho é muito precário, e é feito a pé pela praia na maior parte deste segmento. Esta dificuldade de acesso é contornada pela existência de uma pista de pouso (Foto 69) que permite um acesso próximo às praias com pequenos aviões. Na principal enseada entre os terraços de abrasão (Praia do Outeiro), próximo ao Condomínio Outeiro das Brisas, a praia tem inclinação em torno de 6° (Fig. 21), largura de aproximadamente 30m (Fig. 22), coloração creme e granulometria de areia média (Fig. 20). As ondas alcançam a praia com alturas pequenas e são do tipo deslizante a mergulhante. Ocorrem poucas casas e barracas.

SEGMENTO 17: Neste trecho as praias são expostas e as falésias estão em franco processo de recuo (Fig. 19; Foto 69). A linha de costa tem um contorno bastante recortado formando a Ponta Toque-toque. Durante a baixamar a praia tem largura em torno de 10m (Fig. 22), a declividade é de 6° (Fig. 21) e a areia tem granulação média (Fig. 20) e cor creme. O nível de turbidez é alto e não há feições culturais neste segmento. O acesso ainda é ruim e ocorrem ondas grandes próximo à praia, com arrebentação mergulhante a frontal-ascendente. A Praia de Juacema, na Ponta Toque-toque, é conhecida como a praia de barreiras brancas, devido às falésias ativas (Foto 70 B).

SEGMENTO 18: Este trecho de praias, praticamente retilíneo, é localmente protegido por pequenos terraços de abrasão (Fig. 19; Foto 69). As ondas são predominantemente do tipo mergulhante a frontal-ascendente e alcançam a praia com alturas grandes. A praia tem largura de cerca de 20m (Fig. 22), inclinação de 9° (Fig. 21), com areia média (Fig. 20) de coloração ocre e

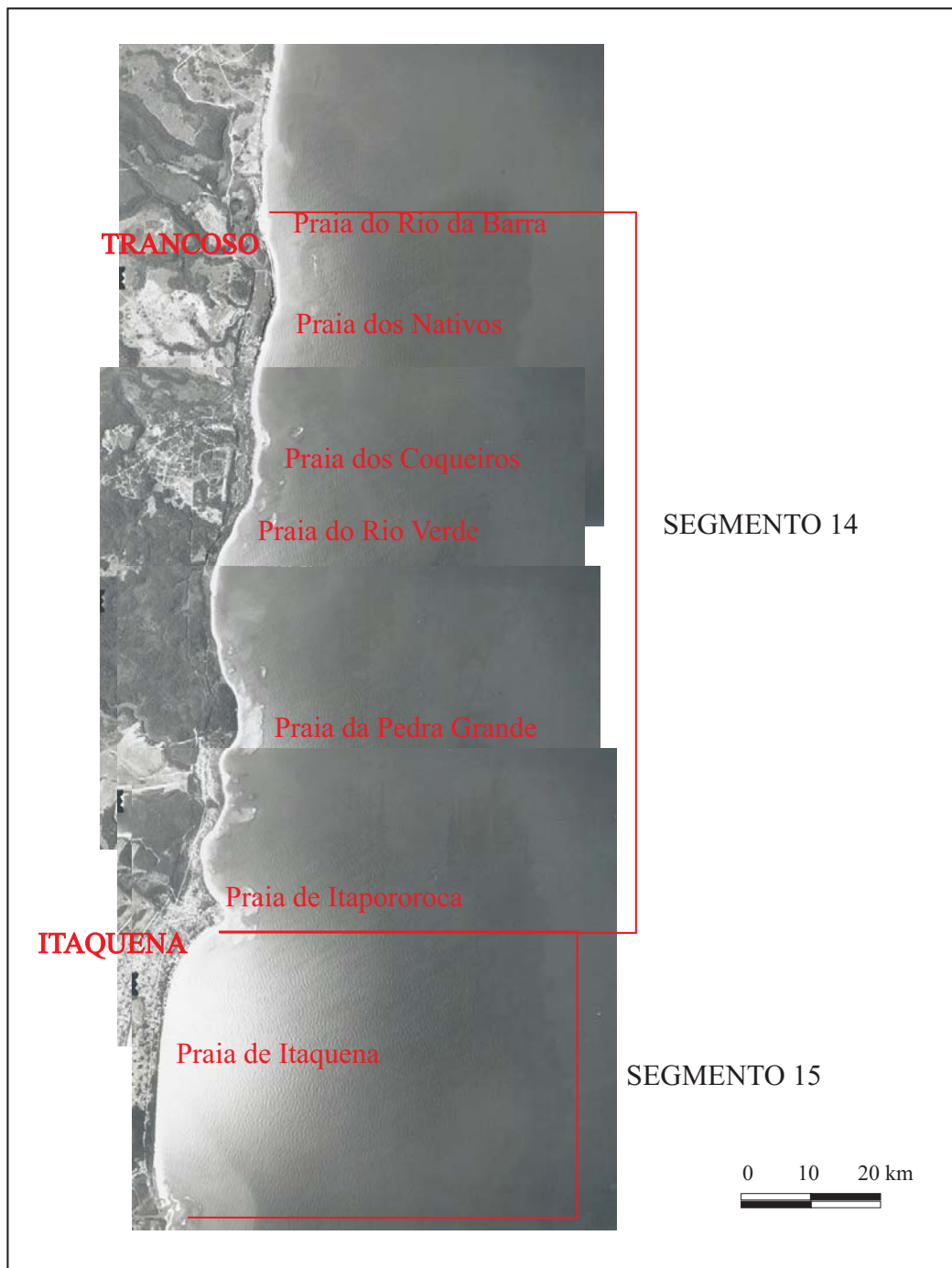


Foto 66 - Mosaico de fotos- aéreas dos segmentos 14 e 15.



Fotos 67 A e B - Praias de Trancoso (Seg. 14, Fig. 19) (Fotos de J. M. L. Dominguez).



Fotos 68 A e B - Praia de Itaquena (Seg. 15, Fig. 19) (Foto A de J. M. L. Dominguez).

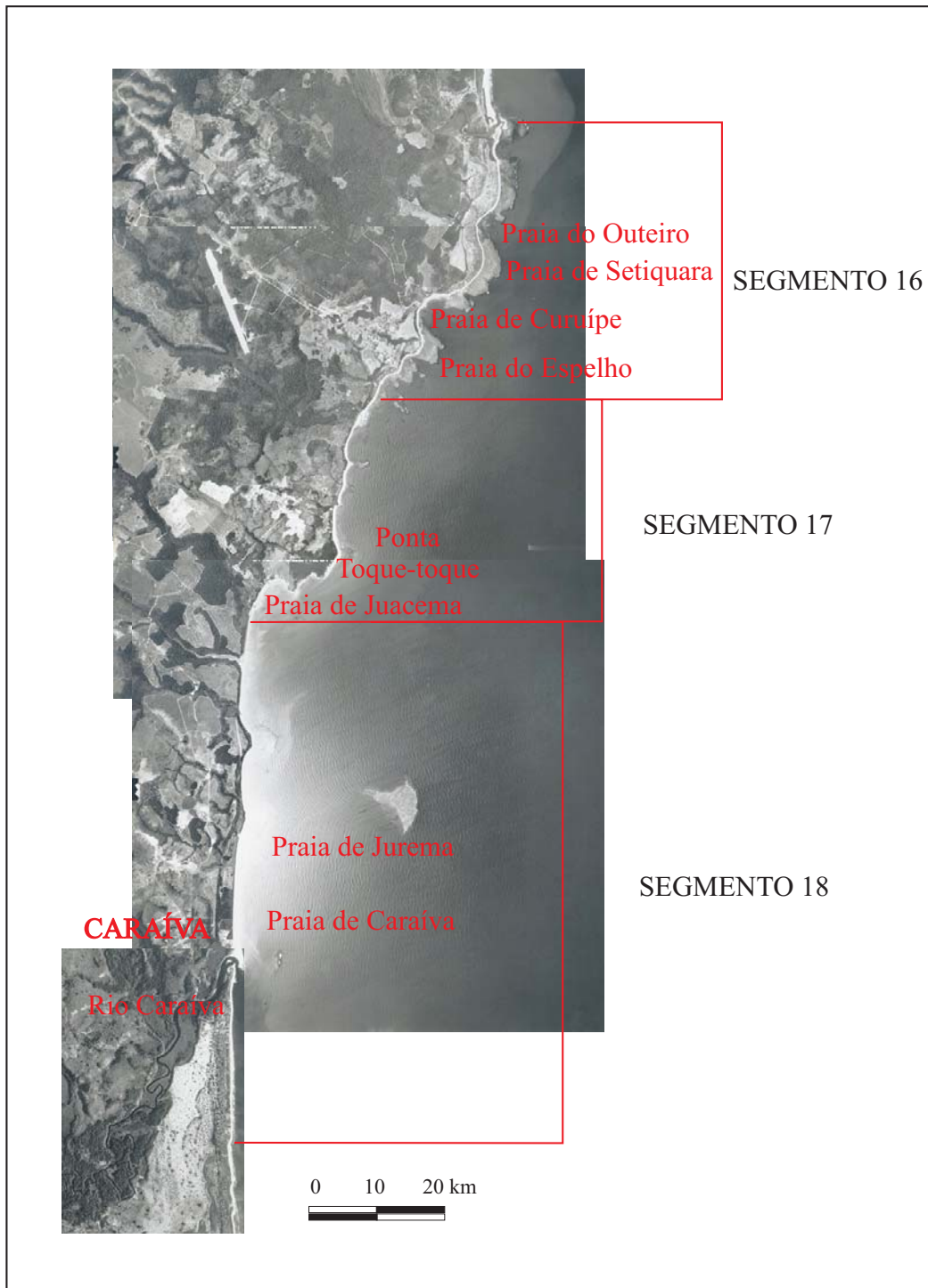


Foto 69 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 16, 17 e 18.

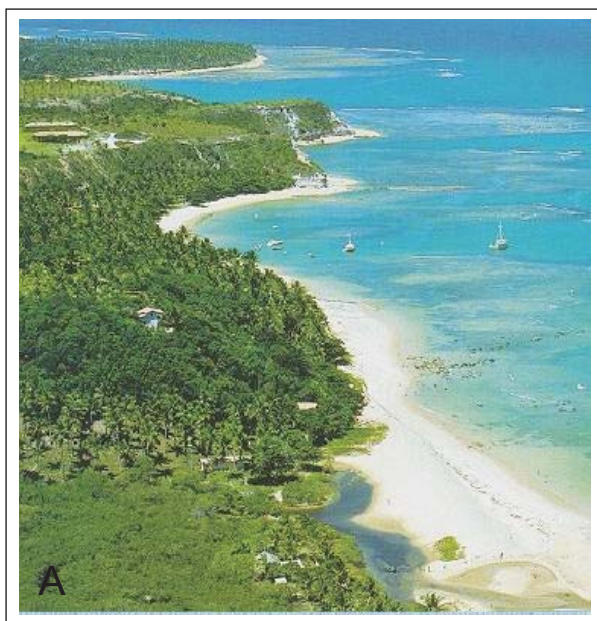
rica em conchas e seixos de quartzo. Próximo à foz do Rio Caraíva ocorrem piscinas naturais na baixamar e na zona costeira adjacente existem pequenas barracas e restaurantes. O acesso à Praia de Caraíva (Foto 71) é ruim. Existem poucas barracas e pousadas. As praias são limpas e o nível de turbidez é baixo.

SEGMENTO 19: Trecho retilíneo protegido por bancos de arenito na Praia de Barra Velha (Fig. 19; Foto 72). Este trecho costeiro pertence à reserva indígena Pataxó. Os bancos de arenito ocorrem na praia (Fotos 73 A e B). A presença destes arenitos torna esta praia imprópria para banho. O nível de turbidez é baixo e as ondas pequenas e do tipo mergulhante. A areia tem granulometria grossa a muito grossa (Fig. 20) e cor creme. A largura da praia na baixamar é de cerca de 16m (Fig. 22) e a declividade é de 10° (Fig. 21). Ao longo da praia foram encontrados muitos fragmentos de concha, seixos de quartzo e de crosta ferruginosa do Grupo Barreiras. O pós-praia é marcado por um terraço de berma elevado e na zona costeira adjacente existem algumas casas da reserva indígena. O acesso a este trecho é muito ruim, só sendo possível alcançá-lo através de pequenos barcos que saem da Ponta do Corumbau, ao sul (Foto 72).

SEGMENTO 20: Praias expostas e retilíneas do lado norte da Ponta do Corumbau (Fig. 19; Fotos 72 e 74). A praia tem uma declividade em torno de 3° (Fig. 21) e largura de aproximadamente 22m (Fig. 22). A areia apresenta granulometria grossa (Fig. 20) e coloração branca. O acesso a este trecho é feito por uma pista de pouso através de pequenos aviões ou a pé pela praia. Não há feições culturais na praia e o pós-praia é formado por um terraço vegetado. O nível de turbidez é baixo e a arrebentação é do tipo deslizante a mergulhante, com ondas grandes alcançando a praia.

SEGMENTO 21: Trecho da Ponta do Corumbau protegido por recifes de corais (Fig. 19; Fotos 72 e 15). A praia tem uma declividade em torno de 8° (Fig. 21) e largura em torno de 20m (Fig. 22). A areia apresenta granulometria grossa (Fig. 20) e coloração creme. Próximo à foz do Rio Corumbau a praia tem uma declividade em torno de 2° a 3° e largura de aproximadamente 30m, sendo que apenas neste local o nível de turbidez é alto. Existem pequenas barracas e um terraço vegetado no pós-praia. A arrebentação, com ondas pequenas, é do tipo mergulhante. O acesso a este trecho é feito por uma estrada de barro muito precária ou através da pista de pouso que existe na região.

SEGMENTO 22: Início do trecho de falésias ativas a sul da Ponta do Corumbau (Fig. 19; Fotos 75 e 76). Neste trecho de difícil acesso, com praias expostas e um traçado ligeiramente sinuoso, as falésias têm características muito peculiares: mostram níveis de argila esverdeada e grandes concreções ferruginosas, apresentando pequenas alturas, em torno de 3 a 5m. A praia apresenta alto nível de turbidez e as ondas que alcançam a praia são grandes e com arrebentação do tipo mergulhante a frontal-ascendente. A areia é de cor creme e tem granulometria grossa (Fig. 20). A declividade da praia é de 6° (Fig. 21) e a largura é em torno de 30m (Fig. 22). Não há praia



Fotos 70 A) Praia de Curuípe (Seg. 16, Fig. 19) e B) Falésias na Praia de Juacema (Seg. 17, Fig. 19) (Foto A, de Dantas & Pinheiro, 2001; Foto B, de J. M. L. Dominguez).



Foto 71 - Foz do rio e povoado de Caraíva (Seg. 18, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).

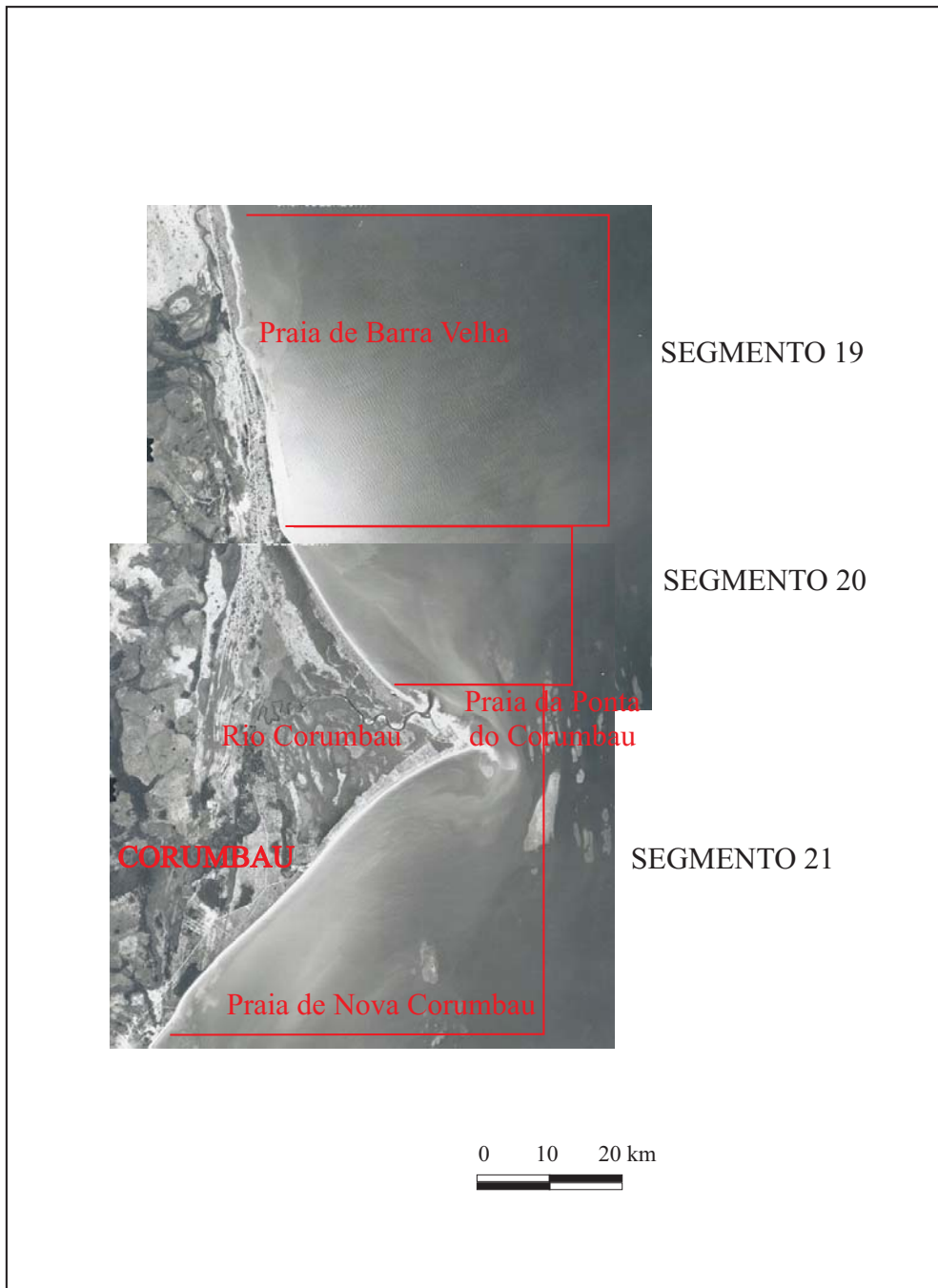


Foto 72 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 19, 20 e 21.



Fotos 73 A e B - Bancos de arenito no segmento 19 (Fig. 19) (Fotos de J. M. L. Dominguez).



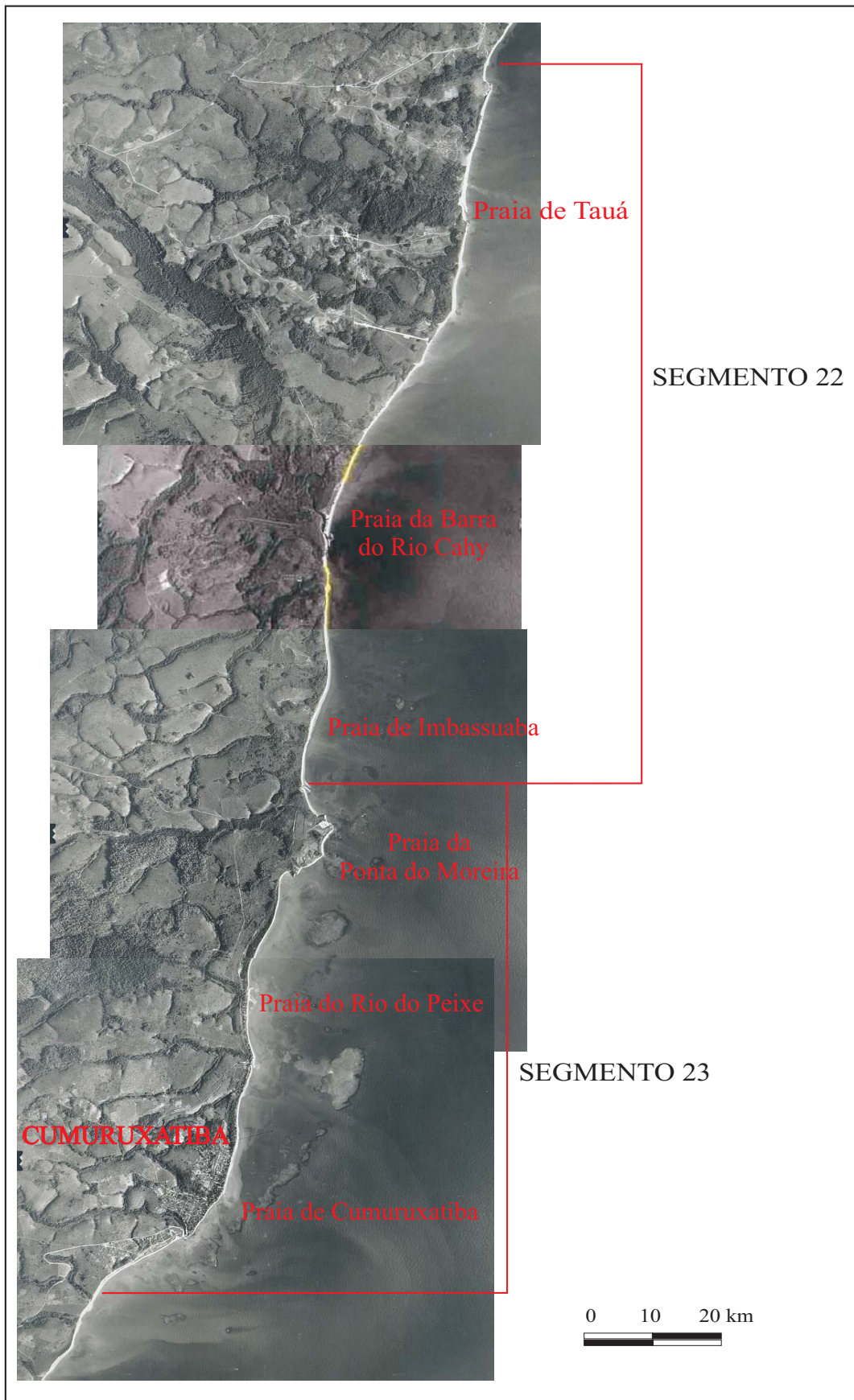


Foto 75 - Mosaico de fotos-aéreas dos segmentos 22 e 23.



Fotos 76 A) Falésias ativas ao norte de Cumuruxatiba e B) Foz do Rio Cahy (Seg. 22, Fig. 19) (Foto B de J. M. L. Dominguez).

recreativa durante a preamar. Em alguns locais o topo das falésias é ocupado por casas e plantações de coqueiros. Aparecem uma ou duas barracas, onde o acesso à praia é possível.

SEGMENTO 23: No limite norte deste segmento (Fig. 19; Foto 75) a linha de costa forma uma ponta com uma forma bastante recortada, denominada de Ponta do Moreira (Foto 77), que ainda apresenta falésias. Na porção mais central desta ponta existe uma enseada e, na baixamar, não existem praticamente ondas chegando na praia. Nesta enseada, a praia tem declividade muito baixa, em torno de 1° a 2° e largura de 20 a 33m. No segmento, as praias, de uma maneira geral, têm inclinação em torno de 4° (Fig. 21) e granulometria de areia média a grossa (Fig. 20). São protegidas por recifes de corais e também por terraços de abrasão do Grupo Barreiras. A largura média da praia é de 30m (Fig. 22) e a arrebentação é do tipo deslizante a mergulhante, com ondas pequenas. A areia tem granulometria média a grossa e cor creme. No pós-praia existe um terraço vegetado e, na zona costeira adjacente na região urbana de Cumuruxatiba (Foto 78), existem barracas, pousadas e casas. Em Cumuruxatiba, na parte sul, a partir da praia onde ocorre uma antiga ponte de madeira, existe uma micro-escarpa erosiva, raízes expostas e árvores de mangue afloram na praia (Fotos 79 A e B). Neste local não existe praia recreativa na preamar. O acesso a este segmento é bom e o nível de turbidez das águas é baixo.

SEGMENTO 24: Trecho retilíneo com falésias (Fig. 19; Fotos 80 e 81 A e B). A praia é exposta, com ondas grandes nas proximidades da praia e arrebentação do tipo deslizante. A declividade da praia é, de modo geral, de cerca de 7° (Fig. 21). É composta de areia creme, rica em seixos de quartzo, feldspato e conchas, com granulometria média a grossa (Fig. 20). Não há praia recreativa na preamar, e a largura é em torno de 20m (Fig. 22). Ao longo das praias podem ocorrer terraços de abrasão e blocos desmoronados do topo e da face das falésias. A água apresenta um alto nível de turbidez. Estas características tornam este trecho não muito agradável para os banhistas e para as pessoas que fazem caminhadas. No topo das falésias podem, localmente, ser encontradas casas e barracas. Algumas casas encontram-se em ruínas devido ao recuo das falésias, outras estão protegidas com estruturas de concreto ou sacos de areia, provocando uma intensificação da erosão nas propriedades vizinhas (Foto 82). Existem algumas pequenas barracas próximas aos vales, onde o acesso à praia é possível.

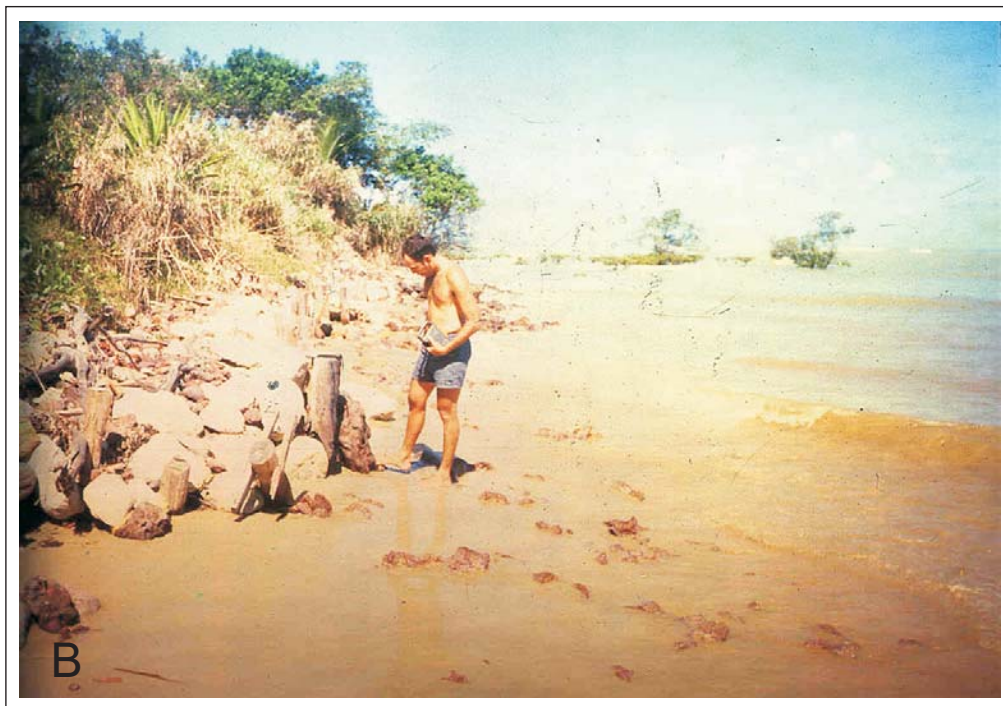
SEGMENTO 25: Trecho retilíneo de praias expostas na cidade de Prado (Fig. 19). Na parte norte deste segmento, o pós-praia é composto por um terraço do Holoceno esculpido por uma escarpa erosiva que varia de 1 a 2m de altura (Foto 83A). Existem barracas ameaçadas pela erosão (Foto 83B). A areia tem coloração creme e granulometria grossa (Fig. 20). A largura da praia é em torno de 30m (Fig. 22) e a declividade é de 7° (Fig. 21), diminuindo próximo à barra do Rio Jucuruçu (Fig. 5, pág. 28), ficando aí em torno de 2° . Na zona costeira adjacente existem casas, pousadas e barracas (Fotos 84 A e B). A praia é limpa. O acesso a este segmento é bom e o nível de turbidez é



Foto 77 - Ponta do Moreira, ao norte de Cumuruxatiba (Seg. 23, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 78 - Praias da região urbana de Cumuruxatiba (Seg. 23, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Fotos 79 A e B - Árvore com raiz exposta e árvores de mangue na praia de Cumuruxatiba (Seg. 23, Fig. 19).

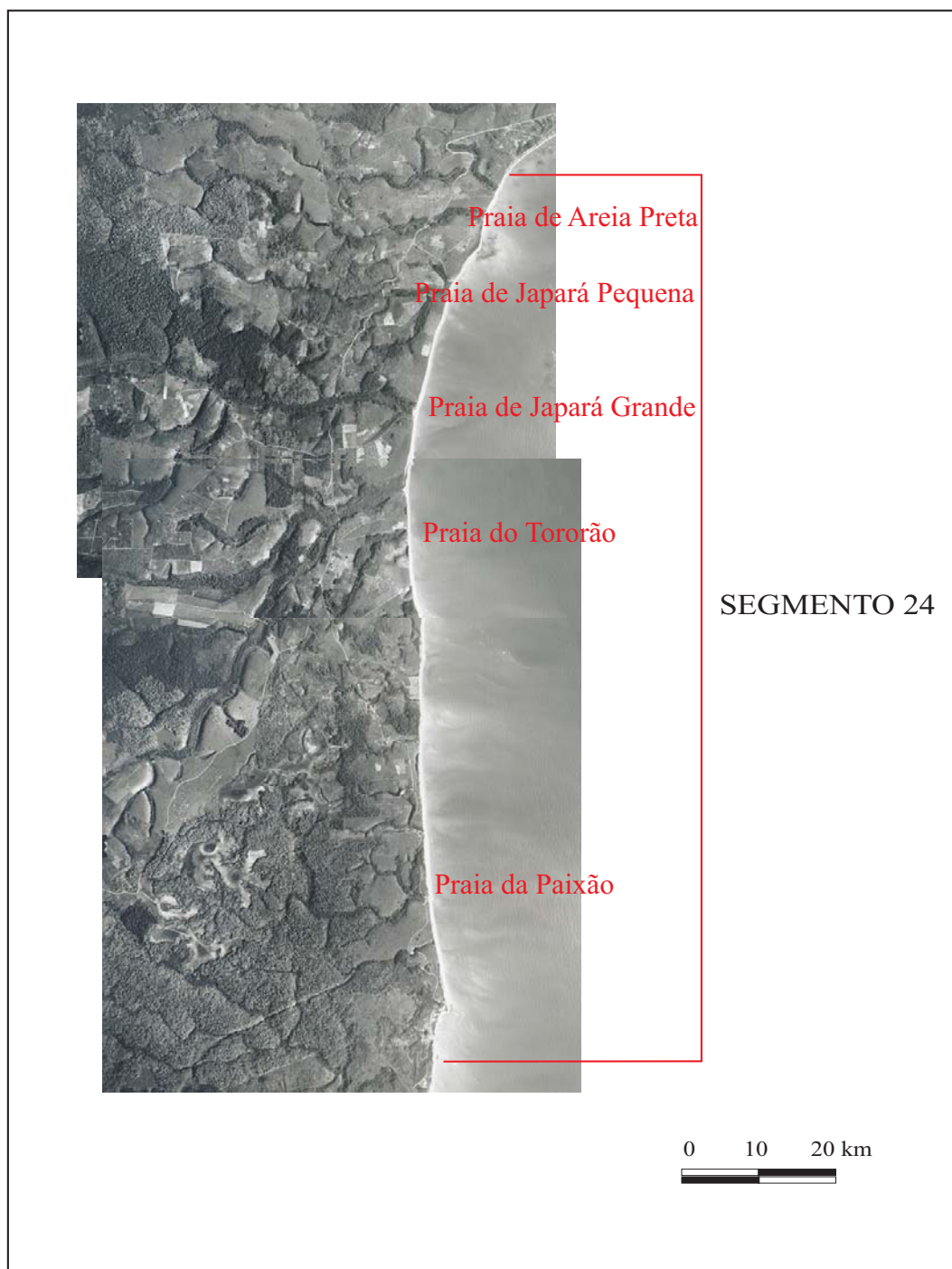


Foto 80 - Mosaico de fotos-aéreas do segmento 24.



Fotos 81A e B - Falésias ativas ao sul de Cumuruxatiba (Seg. 24, Fig. 19) (Fotos de J. M. L. Dominguez).

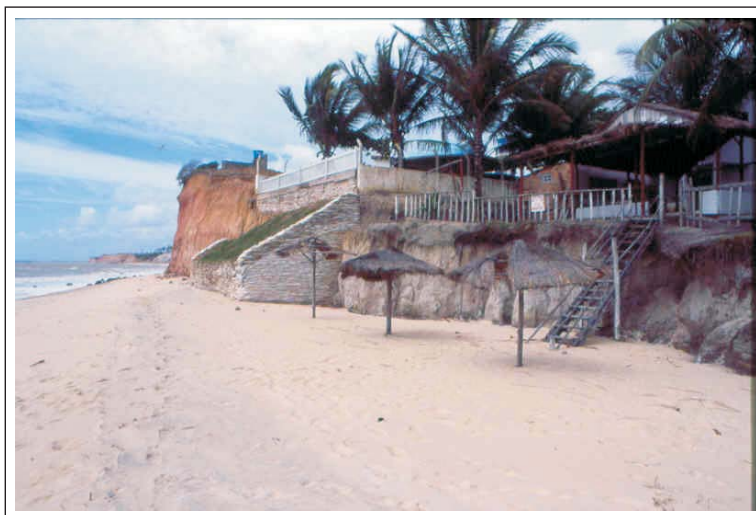


Foto 82 - Estruturas de proteção nas falésias ao sul de Cumuruxatiba (Seg. 24, Fig. 19) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 83 - A) Escarpa erosiva nos terraços holocênicos e B) Barraca ameaçada pela erosão em Prado (Seg. 25, Fig. 19) (Foto A de J. M. L. Dominguez).



Fotos 84 A e B - Praias da cidade de Prado (Seg. 25, Fig. 19) (Fotos de J. M. L. Dominguez).

baixo. Existe um terraço de berma bem definido. Próximo à barra do rio existem coqueiros caídos e com raízes expostas, e o nível de turbidez torna-se mais elevado. A arrebentação é do tipo mergulhante a frontal-ascendente, com ondas grandes quebrando na praia.

seg	morfologia	largura (m)	declividade (grau)	nível turbidez	situação da zona cost. adjacente	situação ante-praia	textura	cor	feições culturais	arrebentação/ tamanho das ondas	lixo	condições da praia (erosão, progradação, equilíbrio)	acesso
1	retilínea	60	8°	alto	terraço de berma	praia exposta	areia média	ocre	barracas	deslizante ondas grandes	raro	progradação	bom
2	retilínea	110	2°	baixo	terraço vegetado	praia exposta	areia fina	ocre	fazendas	deslizante ondas pequenas	raro	equilíbrio	ruim
3	arco amplo e suave	40	9°	baixo	escarpa, cordão-duna, brejos e manguezais	praia exposta	areia média rica em conchas	ocre	-	deslizante, mergulhante/ frontal ascen. ondas grandes	raro	erosão	ruim
4	Ponta do Guaiú	20	10°	baixo	escarpa	recifes de corais	areia grossa rica em conchas	ocre enegrecida	barraca	mergulhante a frontal ascendente ondas pequenas	comum	erosão na porção mais proeminente da Ponta.	bom
5	visinhança da foz do Rio S ^{lo} Antônio	150	3°	alto	casas em construção	recifes de corais	areia fina	ocre enegrecida	barraca	deslizante a mergulhante ondas pequenas	comum	trechos localizados de erosão e progradação na foz do rio	bom
6	arco aberto p/ SE	20	9°	baixo	escarpa, terraço de berma e muro de proteção	recifes de corais e arenitos na foz do rio	areia grossa rica em conchas	creme	barracas	mergulhante/ frontal ascend ondas grandes	comum	equilíbrio; erosão na foz do Rio João de Tiba	bom
7	arco suave p/ NE	20	9°	baixo	terraço vegetado, muro de proteção	praia exposta; arenitos próximo à foz do rio	areia grossa	ocre	barracas	frontal ascend ondas grandes	comum	equilíbrio; erosão próximo aos arenitos	bom
8	enseadas ao sul de Coroa Vermelha	17	6°	baixo	terraço de berma, escarpa, barracas	recifes de corais	areia média	branca a ocre	barracas	sem arrebentação/ frontal ascend ondas pequenas	comum	equilíbrio/erosão localizada	bom
9	retilínea, porção norte da Ponta Grande	15	6°	baixo	muro de proteção	recifes de corais	areia média	branca	muro de proteção	sem arrebentação/ frontal ascend ondas pequenas	comum	erosão	bom

Tabela 7 – Principais características observadas ao longo da Costa do Descobrimento, nas praias localizadas nos segmentos de 1 a 9.

seg	morfologia	largura (m)	declividade (grau)	nível turbidez	situação da zona cost. adjacente	situação ante-praia	textura	cor	feições culturais	arrebentação/tamanho das ondas	lixo	condições da praia (erosão, progradação, equilíbrio)	acesso
10	semi-arco aberto para SE	36	7°	baixo	barracas, berma	recifes de corais	areia média	creme	barracas com boa infraestrutura	sem quebra a deslizante ondas pequenas	comum	equilíbrio	bom
11	foz do Rio Buranhém	37	8°	alto	obra de proteção, estrada, terraço veg.	praia exposta	areia grossa	creme	barracas	mergulhante a frontal-asc. ondas grandes	comum	erosão	bom
12	retilínea e com pequenas enseadas	26	5°	baixo	barracas, muro, escarpa, cordão duna, terraço veg.	protegida por arenitos	areia grossa	creme	barracas	sem quebra a frontal-ascendente ondas pequenas	comum	erosão na abertura entre os arenitos	bom
13	retilínea	18	8°	alto	falésias ativas	praia exposta	areia grossa com concha	creme	-	mergulhante a frontal-asc. ondas grandes	raro	erosão (falésias ativas)	ruim
14	ondulações amplas e suaves	15	4°	baixo	terraço vegetado, lagoas, e manguezal	terraços de abrasão e recifes de corais	areia média	ocre	barracas	mergulhante ondas pequenas	comum	equilíbrio	bom
15	enseada ampla do Rio dos Frades	32	2°	baixo	terraço vegetado e restinga	praia exposta	areia fina a média	branca	-	deslizante a mergulhante ondas pequenas	raro	equilíbrio	ruim
16	linha de costa com pequenas enseadas	30	6°	baixo	falésia vegetada	terraços de abrasão	areia média	creme	casas e barracas	deslizante a mergulhante e frontal-ascendente ondas pequenas	raro	equilíbrio	ruim
17	contorno irregular	10	6°	alto	falésia ativa	praia exposta	areia média	creme	-	mergulhante a frontal-ascendente ondas grandes	raro	erosão	ruim
18	retilínea	20	9°	baixo	depósitos holocênicos	praia exposta	areia média rica em conchas	ocre	pousada barraca	mergulhante a frontal-ascendente ondas grandes	raro	equilíbrio	ruim

Tabela 8 – Principais características observadas ao longo da Costa do Descobrimento, nas praias localizadas nos segmentos de 10 a 18.

seg	morfologia	largura (m)	declividade (grau)	nível turbidez	situação da zona cost. adjacente	situação ante-praia	textura	cor	feições culturais	arrebentação/ tamanho das ondas	lixo	condições da praia (erosão, progradação, equilíbrio)	acesso
19	retilínea	16	10°	baixo	berma,terraço holocênico com cerca de 1m de altura	arenitos de praia	areia grossa a muito grossa	creme	reserva indígena	mergulhante ondas pequenas	raro	equilíbrio	ruim
20	retilínea, lado norte da Ponta do Corumbau	22	3°	baixo	terraço vegetado	praia exposta	areia grossa	branca	-	deslizante a mergulhante ondas grandes	raro	equilíbrio	ruim
21	retilínea, lado sul da Ponta do Corumbau	20	8°	baixo	terraço vegetado, barraca	recifes de corais	areia grossa	creme	barraca	mergulhante ondas pequenas	raro	equilíbrio	ruim
22	retilínea	30	6°	alto	falésias ativas	praia exposta	areia grossa	creme	barraca	mergulhante a frontal-ascendente ondas grandes	raro	erosão	ruim
23	Ponta do Moreira e Ponta de Cumuruxatiba	30	4°	baixo	terraço vegetado, escarpa, barracas	recifes de corais, terraço de abrasão	areia média a grossa	creme	muro, barracas, casas e pousadas	deslizante a mergulhante ondas pequenas	raro	equilíbrio / erosão na parte sul do seg.	bom
24	retilínea	20	7°	alto	falésias ativas	praia exposta	areia média a grossa rica em conchas e seixos	creme	barracas	deslizante a mergulhante ondas grandes	raro	erosão	ruim
25	retilínea	30	7°	baixo	terraço holocênico com escarpa de 1 a 2m, pousadas, barracas	praia exposta	areia grossa	creme	barracas, casas e pousadas	mergulhante a frontal-ascendente ondas grandes	raro	erosão	bom

Tabela 9 – Principais características observadas ao longo da Costa do Descobrimento, nas praias localizadas nos segmentos de 19 a 25.

VI. ESTÁGIOS MORFODINÂMICOS PRAIAIS E O RISCO PARA OS BANHISTAS

1. Estágios Morfodinâmicos Praiais

Whight e Short (1984), com base em observações feitas em praias da Austrália, elaboraram uma classificação morfodinâmica para as praias. Foram identificados seis estágios para diferentes configurações da praia. Estes estágios não são fixos para uma determinada praia, podendo haver uma mudança de estágio a depender, por exemplo, da ocorrência de tempestades.

- ◆ Estágio dissipativo: é caracterizado por regimes de alta energia de onda, com ondas na zona de arrebentação com alturas em torno de 2 a 3m. A zona de surfe é muito desenvolvida e nesta zona as ondas dissipam a sua energia em forma de vagalhões. As praias geralmente apresentam uma inclinação suave e granulometria fina. Ocorrem bancos retilíneos e com relevo suave (Fig. 23A).
- ◆ Estágio intermediário I: neste estágio o relevo do banco torna-se mais acentuado e a inclinação da face da praia é um pouco maior que no estágio dissipativo. Devido à maior altura do banco as ondas passam a quebrar sobre ela. A praia continua reta e começam a aparecer moderadas correntes de retorno (Fig. 23B).
- ◆ Estágio intermediário II: este estágio é caracterizado por bancos e praias rítmicas. Os bancos são crescentes e ocorrem acompanhadas por cúspides de larga escala ao longo da costa. As ondas na zona de arrebentação apresentam alturas em torno de 1,5m. As correntes de retorno são bem distintas, separadas por bancos (Fig. 23C).
- ◆ Estágio intermediário III: este estágio é marcado pela presença de correntes de retorno e bancos transversos. Os bancos são soldadas à costa e as calhas, geralmente oblíquas, são ocupadas por correntes de retorno muito desenvolvidas. As ondas na zona de arrebentação apresentam alturas em torno de 1,0 a 1,5m (Fig. 23D).
- ◆ Estágio intermediário IV: neste estágio ocorrem cristas/calhas e/ou terraços de maré baixa. A face praial é bastante íngreme na maré alta, quando apresenta um caráter tipicamente reflectivo. Contudo, apesar deste caráter reflectivo, na preamar podem ocorrer fracas e irregulares correntes de retorno (Fig. 23E).
- ◆ Estágio reflectivo: neste estágio as ondas tendem a se refletir, quebrando muito próximo à face da praia. A praia geralmente apresenta cúspides e pode ocorrer um berma bem desenvolvido, em condições de energia muito baixa. A porção sub-aquosa do perfil é caracterizada por um

relevo de alta declividade. A praia é freqüentemente composta por sedimentos grossos, apresenta pequena largura e alta declividade da face da praia (Fig. 25F).

Short & Hogan (1998) apontam alguns fatores morfodinâmicos que são considerados de risco potencial para acidentes com banhistas: i) profundidade da água e sua variabilidade; ii) tamanho da onda na zona de arrebentação; iii) ocorrência e intensidade das correntes de retorno e iv) existência de calhas e correntes longitudinais. Ainda de acordo com estes autores, as correntes de retorno são consideradas como um dos maiores riscos encontrados na zona de surfe, devido à combinação de correntes fortes a moderadas fluindo em direção ao mar em canais profundos e à possibilidade de existirem ondas quebrando na zona final da corrente de retorno. Estatísticas australianas indicam que 89% dos casos de salvamento de banhistas em situação de perigo ocorreram em condições de correntes de retorno (Short & Hogan, 1998).

Baseando-se no grau de atuação dos fatores acima, Short & Hogan (1998) propuseram uma escala para o nível de segurança das praias, classificando-as em: praias seguras, praias com segurança moderada e praias com baixa segurança. Desta forma, estes autores analisaram os riscos e os locais mais seguros para os banhistas em cada um dos estágios morfodinâmicos, atribuindo em seguida um grau de segurança para cada um deles:

- Dissipativo (Fig. 23A): neste estágio os riscos estão associados principalmente à existência de altas ondas na zona de surfe e à existência de calhas, onde a profundidade da lâmina d'água aumenta abruptamente. A zona segura para o banho restringe-se apenas à de espraiamento. Foram classificadas como praias com baixa segurança.
- Intermediário I (bancos e calhas longitudinais) (Fig. 23B): os riscos neste estágio estão relacionados às correntes de retorno. As áreas mais seguras para banho estão na zona de espraiamento e nas calhas rasas, distantes das correntes de retorno. Foram classificadas também como praias com baixa segurança.

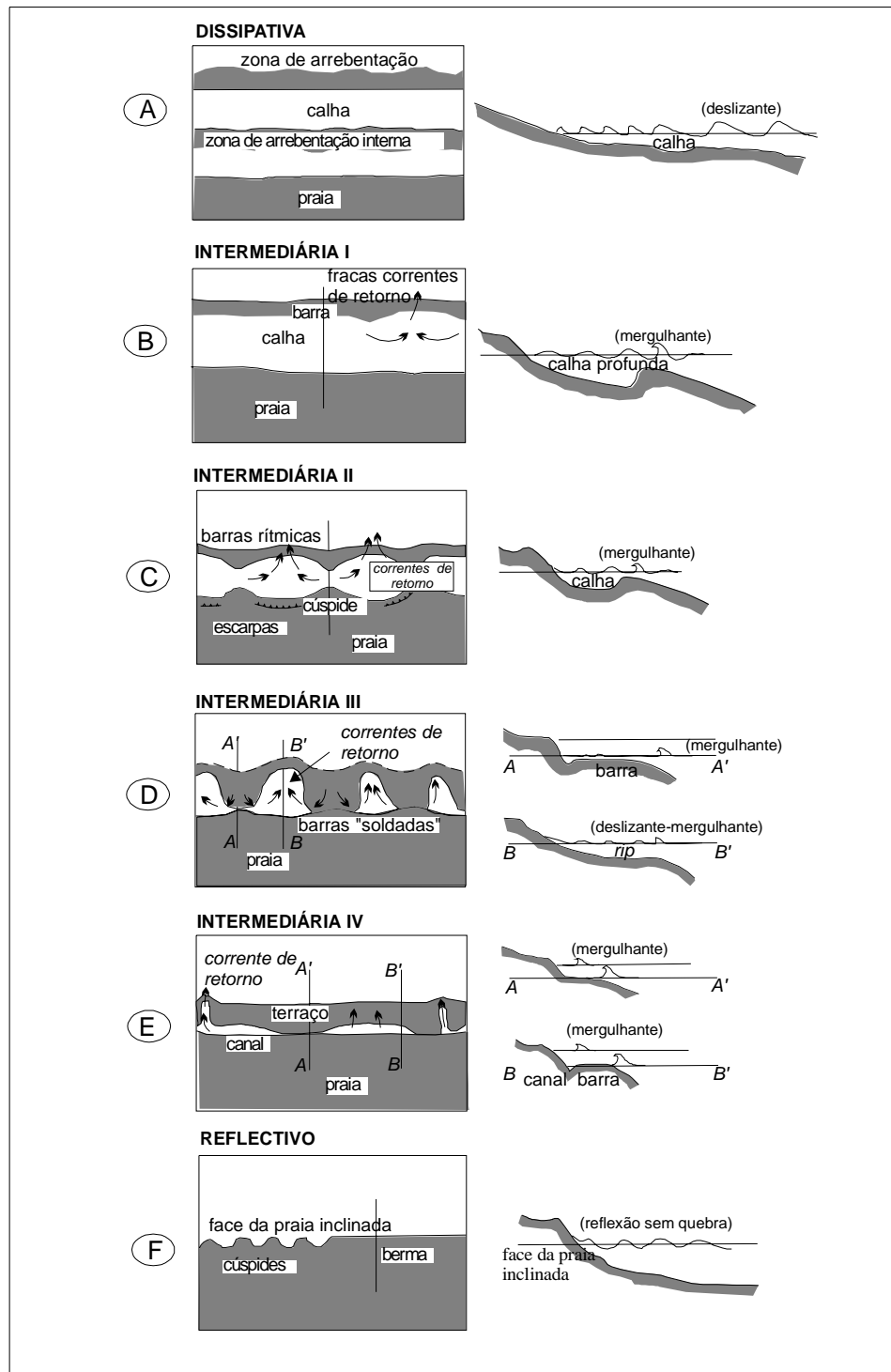


Figura 23 - Estágios morfodinâmicos das praias: (A) estágio dissipativo; (B) estágio intermediário I; (C) estágio intermediário II; (D) estágio intermediário III; (E) estágio intermediário IV e (F) estágio reflectivo (modificado de Whight & Short, 1984).

- Intermediário II (bancos e calhas rítmicas) (Fig. 23C): neste estágio os riscos estão associados às pronunciadas mudanças na profundidade e às correntes de retorno entre os bancos. Os locais mais seguros são em cima ou em torno dos bancos em condições de baixas ondas, pois, sob condições de altas ondas ou preamar, estes locais tornam-se perigosos. Os banhistas devem evitar as calhas profundas e as correntes de retorno. Foram classificadas como praias com segurança moderada.
- Intermediário III (correntes de retorno e bancos transversais) (Fig. 23D): também neste estágio os banhistas devem procurar os bancos rasos, tendo o cuidado de não serem levados para as correntes de retorno. Foram classificadas também como praias com segurança moderada.
- Intermediário IV (terraço de baixamar) (Fig. 23E): o banho é seguro durante a maré baixa. Os banhistas devem ter cuidado na preamar, em águas profundas, pois podem ocorrer correntes de retorno, ainda que fracas e pequenas. Foram classificadas como praias seguras.
- Reflectivo (Fig. 23F): o banho é seguro, exceto em águas profundas à partir da zona de arrebentação, em condições de altas ondas. A forte inclinação da praia e a quebra abrupta no perfil podem criar dificuldades para crianças e idosos. Foram classificadas como praias seguras.

Segundo estudos realizados nas praias de Santa Catarina, o determinante ambiental mais importante relacionado com os acidentes dos banhistas, com estimativas superiores a 90% do total de registros, é a presença de correntes de retorno de intensidade moderada a forte (Hoefel & Klein, 1998).

Os principais fatores de risco para o banho de mar nas praias de Salvador, de acordo com Carvalho (2002), são as correntes de retorno, responsáveis por cerca de 70% dos acidentes, seguidas das depressões no fundo e do impacto das ondas. Algumas vezes as correntes de retorno são controladas por afloramentos rochosos, emersos ou submersos. Como sua velocidade é proporcional à altura de quebra das ondas, também são controladas pelo clima de ondas, sendo de se esperar que, no litoral da Bahia, dessa forma, de uma maneira geral, elas sejam mais intensas nos meses de outono e inverno, quando ocorrem as frentes-frias, embora Carvalho (2002) tenha estimado que, para a costa atlântica de Salvador, as ondas sejam maiores durante a primavera.

Além do perigo associado à própria corrente de retorno, outros fatores contribuem para os afogamentos, como o fato de estas correntes escavarem um canal no seu leito que, na sua maioria,

ultrapassa a altura dos banhistas, e, por não serem visíveis, fluindo geralmente em locais onde não há ondas, transmitem uma falsa impressão de segurança aos banhistas (Carvalho, 2002).

As depressões existentes no fundo, próximo à face da praia, apresentadas por Carvalho (2002) como sendo o segundo mais importante fator de risco nas praias de Salvador, são geralmente produzidas nos períodos de ondas mais altas e vitimam principalmente as crianças e os banhistas sem habilidades para o nado. Da mesma forma, o impacto de fortes ondas também constitui um fator de risco para crianças, idosos ou banhistas menos preparados.

Além das características geomorfológicas e hidrodinâmicas das praias, a maior ou menor taxa de acidentes com banhistas está associada também com o nível de frequência das praias, que, em geral, pode ser associado a fatores como a balneabilidade, condições de acesso, nível de insolação, largura da praia, granulometria dos sedimentos, etc. Como a procura pelas praias é maior nos meses de primavera e verão, este fator está também, portanto, associado com a estação do ano. Pereira *et al.* (2003), em estudos realizados na praia do Cassino (RG), indicam que a maior parte dos acidentes ocorre em dias com dinâmica costeira relativamente baixa por serem dias mais convidativos ao uso da praia.

Outros fatores de risco também variam sazonalmente, como a forma do perfil na zona de surfe, a velocidade dos ventos costeiros e a variação na amplitude das marés (Short & Hogan, 1998; Carvalho, 2002).

2. Risco para o banho nas praias da Costa do Descobrimento

Para a Costa do Descobrimento, a classificação morfodinâmica de Whight e Short (1984), como mencionado anteriormente, precisou ser adaptada a uma característica marcante desta região: muitos trechos de praia são total ou parcialmente protegidos da ação das ondas por recifes de corais e bancos de arenitos.

Como visto anteriormente, as praias da Costa do Descobrimento apresentam, na sua maioria, características refletivas (Fig. 19, pág. 91) – com sedimentos de granulometria de areia média a grossa (Fig. 20), declividades da face da praia variando de 4° a 10° (Fig. 21) e largura na baixamar de 10 a 30m (Fig. 22). Existem praias com características refletivas onde as ondas quebram com alturas aqui consideradas como pequenas (Tabs. 7 a 9), inferiores a 50cm, devido à proteção dos recifes de corais, como, por exemplo, nos segmentos 4 e 23 (Fig. 19). O mesmo ocorre nos trechos de praia protegidos por bancos de arenito, como nos segmentos 12 e 19 (Fig. 19). Por outro lado, existem os trechos de praia exposta, com características refletivas, como por

exemplo nos segmentos 7, 11 e 13 (Fig. 19), onde as ondas arrebentam na praia com alturas aqui consideradas como grandes (Tabs. 7 a 9), superiores a 50cm. Nestes últimos locais, portanto, apesar da ausência de correntes de retorno e de calhas submersas, o banho é dificultado pela maior arrebentação das ondas. A alta declividade do perfil da praia que é observada nestes dois tipos de praias refletivas pode ser considerada como um risco, pois a profundidade aumenta rapidamente.

As praias dos segmentos 1 e 3, ao longo da planície costeira associada ao Rio Jequitinhonha, e o segmento 15, na planície de Itaquena (Fig. 19), mostram características intermediárias, com larguras da face da praia variando entre 15 e 60m, declividades de 4° a 9°, com sedimentos de granulometria de areia fina a média e com uma zona de surfe com pelo menos três linhas de arrebentação.

A proteção oferecida pelos recifes de corais e bancos de arenito pode variar com o ciclo da maré (sendo mais eficaz durante a baixa mar, quando as ondas arrebentam atrás destas estruturas), ou com a variação sazonal na direção de aproximação das ondas. Isso pode ser observado, por exemplo, na Ponta do Corumbau. Nos meses de primavera e verão, quando predominam nesta região ondas vindas de leste e nordeste, o recife defronte serve de proteção para a porção sul da ponta; já nos meses de outono e inverno, quando existe uma maior ocorrência de ondas vindas de sudeste, este recife protege a porção norte da ponta.

Dos trechos de praia da Costa do Descobrimento que apresentam características dissipativas (Segs. 2 e 5) (Fig. 19), o único trecho de praia retilínea é formado pelo segmento 2, localizado na porção central da planície costeira sul do Rio Jequitinhonha. O segmento 5 corresponde à enseada localizada entre a Ponta do Guaiú e a Ponta de Santo Antônio. Estes trechos, apesar de suas características dissipativas, apresentam uma zona de surfe muito restrita. Este tipo de praia, nomeado por Souza (2001) como “dissipativas de baixa energia”, foi aqui, como mencionado anteriormente, denominado de praia dissipativa protegida. Praias deste tipo oferecem condições seguras e muito agradáveis para o banho, especialmente para crianças e idosos.

Desta forma, adaptando os critérios adotados por Short & Hogan (1998), as praias da Costa do Descobrimento foram classificadas de acordo com o grau de segurança, em:

- ✓ Praias com baixa segurança: foram desta forma classificadas as praias consideradas dissipativas de alta energia (Seg. 2) e aquelas com caráter intermediário (Segs. 1, 3 e 15) (Fig. 24);
- ✓ Praias com segurança moderada: foram aqui consideradas com segurança moderada as praias expostas e com caráter reflectivo (Segs. 7, 11, 13, 17, 18, 20, 22, 24 e 25) (Fig. 24);

- ✓ Praias seguras: foram assim classificadas as praias protegidas refletivas (Segs. 4, 5, 6, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 19, 21 e 23) e dissipativa de baixa energia (Seg. 5) (Fig. 24).

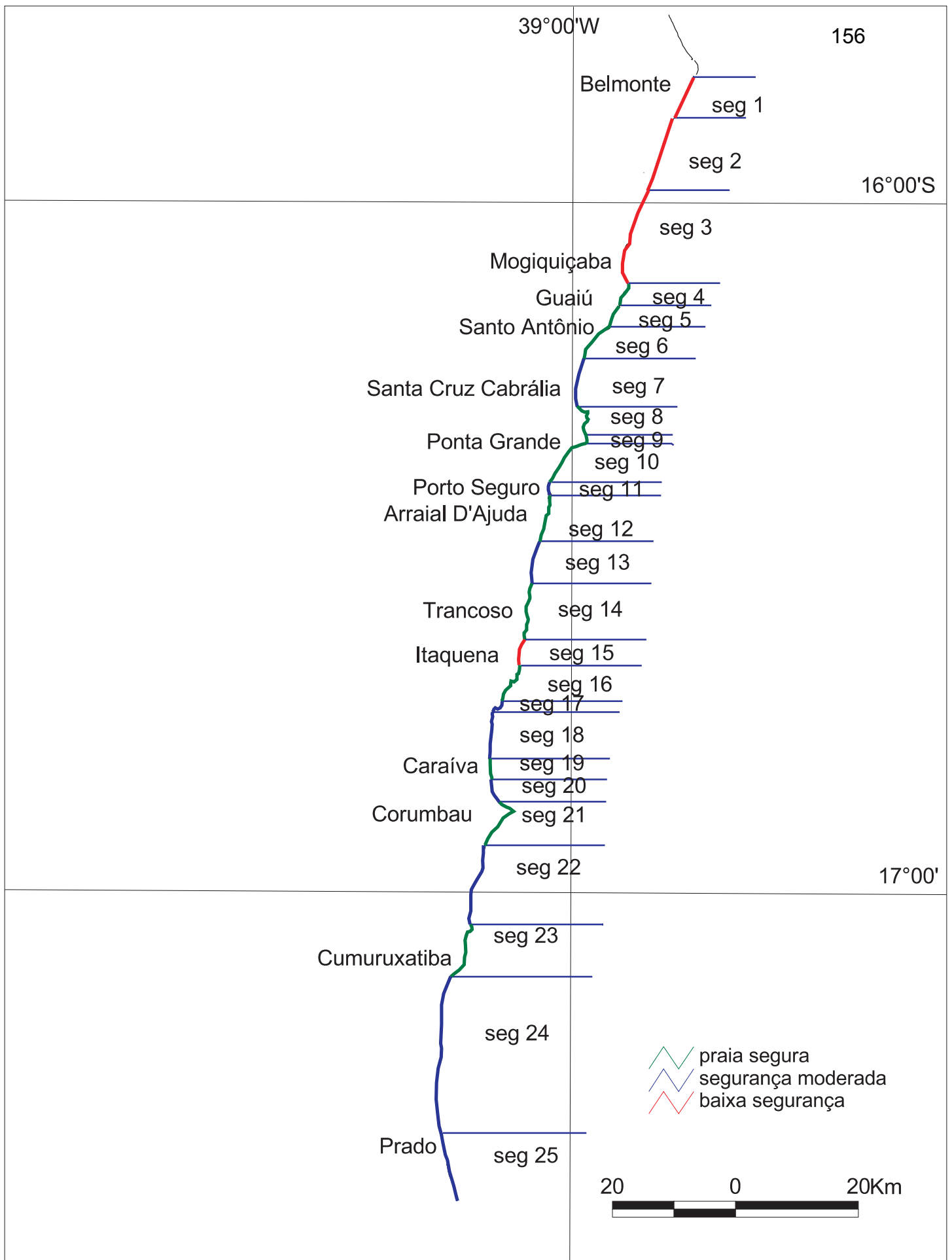


Figura 24- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação ao grau de segurança para o banho.

VII. MODELAGEM DE ONDAS E TRANSPORTE LITORÂNEO DE SEDIMENTOS

Na gestão ambiental de praias é importante poder avaliar a distribuição de energia das ondas ao longo da costa, já que estas são as principais responsáveis pelo transporte de sedimentos litorâneos e pelos processos erosivos e de acumulação (Goldsmith, 1976; Griggs & Trenhaile, 1994). Essa distribuição está, fundamentalmente, relacionada ao processo de refração, que constitui o principal mecanismo controlador das mudanças na altura das ondas ao longo da costa (Munk & Traylor, 1947).

Quando as ondas entram em águas plataformais, a uma profundidade de lâmina d'água correspondente à metade de seu comprimento de onda, elas passam a interagir com o fundo e começam a ser transformadas sob a influência das feições do fundo (Munk & Traylor, 1947). A refração das ondas ocorre devido às mudanças na velocidade de propagação das mesmas, causadas pela interação com o fundo. A porção da onda que viaja em águas mais profundas move-se mais rapidamente que a parte da onda que viaja em águas mais superficiais, o que resulta no curvamento das cristas das ondas, “buscando” o alinhamento aos contornos do fundo (Goldsmith, 1976).

A refração das ondas pode causar a concentração ou dispersão da sua energia ao longo da costa. Isto se dá através da convergência ou divergência dos raios-de-onda, que são linhas perpendiculares às cristas e que viajam no sentido do avanço da onda (Komar, 1976). Os raios-de-onda convergem sobre altos submarinos e divergem sobre vales submarinos (Fig. 25). Quando as ortogonais convergem, as cristas são “comprimidas”, e a energia por unidade de comprimento de crista é aumentada. Inversamente, se as ortogonais divergem, as cristas são “estiradas”, e a energia por unidade de comprimento de crista é relativamente menor (Munk & Traylor, 1947).

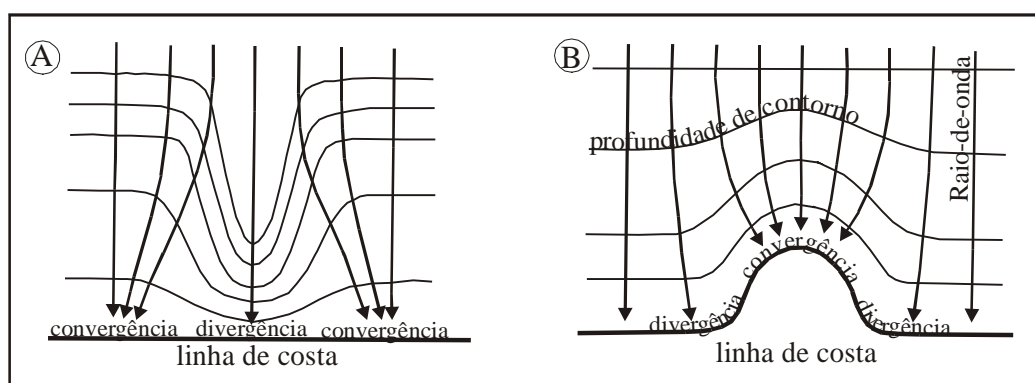


Figura 25 – Divergência dos raios de onda sobre um vale submarino (A) e convergência sobre um alto submarino (B), resultantes da refração das ondas (segundo Komar, 1976).

A construção de diagramas de refração permite a visualização das variações no nível de energia das ondas e de seu poder de ataque ao longo de uma linha de costa. As ondas apresentam

um maior poder erosivo nos locais de convergência dos raios de onda e uma menor capacidade erosional nos locais de divergência, onde ocorre, respectivamente, sobrelevação e diminuição na altura das mesmas.

Para a construção dos diagramas de refração referentes às frentes-de-onda mais significativas que ocorrem ao longo da costa sul do Estado da Bahia (N90°, N45°, N135° e N157,5° com, respectivamente, período de 5,0s e altura de 1,0m para as duas primeiras, e período de 6,5s e altura de 1,5m para as duas últimas, conforme mencionado anteriormente), foram utilizados os dados batimétricos obtidos através de cartas náuticas da Marinha na escala aproximada de 1:300.000, consideradas válidas para a escala regional desta modelagem.

A partir destes dados, os diagramas de refração para a Costa do Descobrimento foram construídos através do Módulo de Ondas do *software* Mike 21 (desenvolvido pela DHI Water & Environment) e tratados na sua forma de apresentação através do *software* Arc-View.

Devido à falta de dados sedimentológicos adequados referentes aos sedimentos de fundo, durante a modelagem com o Mike 21 não foi considerado o parâmetro referente à fricção das ondas com o fundo.

1. Diagramas de Refração

A figura 26 mostra as indicações de altura e direção das ondas vindas de E, NE, SE e SSE ao longo da curva batimétrica de 5m. Este limite foi estabelecido uma vez que não há dados batimétricos para profundidades inferiores a 5m.

As ondas vindas de leste são as que apresentam um menor grau de refração. A figura 26 mostra fracas zonas de divergência nos raios-de-onda em Santo André, Porto Seguro e ao norte de Corumbau, bem como também fracas zonas de convergência em torno do Recife de Fora e dos Recifes Itacolomis. Ocorrem regiões de “sombra de onda” no trecho costeiro atrás dos Recifes de Araripe de Fora e de Coroa Alta.

As ondas vindas de nordeste refratam um pouco mais que as de leste. Isso ocorre porque, devido à direção com que estas ondas chegam de águas profundas (N045°), elas acabam por se refratar mais na “tentativa” de tornarem-se paralelas à linha de costa. Estas ondas apresentam fracas zonas de divergência em Santo André e ao norte de Corumbau, e zonas de convergência nos Recifes de Fora e Itacolomis. Ocorrem zonas de “sombra” para estas ondas em Santo Antônio, entre Porto Seguro e Ponta Grande e ao sul da Ponta do Corumbau (Fig. 26).

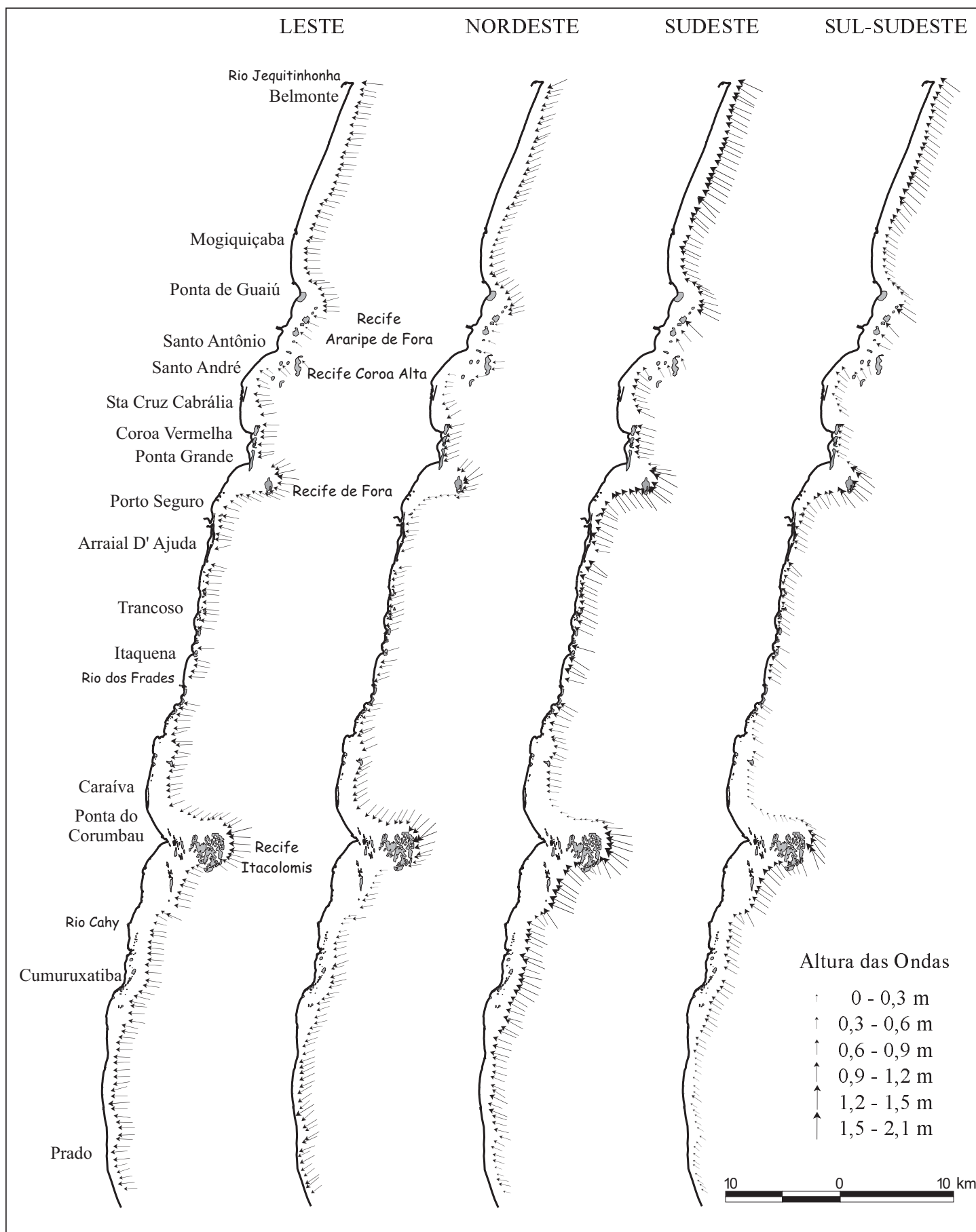


Figura 26 - Direção e altura das ondas ao longo da curva batimétrica de 5m.

A figura 26 mostra, para ondas vindas de sudeste e sul-sudeste, zonas fracas de divergência em Santa Cruz Cabralia e Porto Seguro, e convergência em torno dos Recifes de Fora e na parte sul dos Recifes dos Itacolomis. Ocorrem zonas de “sombra” para estas ondas em Santo Antônio e na porção norte da Ponta do Corumbau.

2. Variação da altura das ondas ao longo da linha de costa

De acordo com as tabelas 10, 11 e 12 e a figura 26, a altura média predominante das ondas de leste, na curva batimétrica de 5m, ao longo dos 21 segmentos em que foi retilinearizada a linha de costa (Fig. 27), é de 80cm. Ocorrem diminuições na energia destas ondas, apresentando alturas entre 50 e 70cm, em Santa Cruz Cabralia (Segs. 6 e 7), norte de Porto Seguro (Segs. 10 e 11), entre Caraiva e Cumuruxatiba (Segs. 15 a 19) e em Prado (Seg. 21). As maiores alturas médias, por segmento, para ondas de leste são encontradas na porção norte e central da planície entre Belmonte e Mogiquiçaba (Segs. 1 e 2). Contudo, localmente ocorrem pequenas zonas de alta energia, onde estas ondas apresentam alturas de até 1,20m, como nos Recifes de Fora e Itacolomis. As ondas de leste ocorrem praticamente durante todo o ano nesta faixa costeira, com um percentual anual de 35%; desta forma, a avaliação da sua distribuição de energia ao longo da costa é de grande importância para a compreensão dos processos costeiros e do uso das praias nesta região.

As ondas de nordeste chegam com menor energia que as de leste ao longo da Costa do Descobrimento (Fig. 26), com alturas médias, por segmento (Fig. 27), variando em geral de 60 a 80cm (Tabs. 10 11 e 12). Isso torna as praias ainda mais atrativas para o banho durante a primavera e o verão, quando estas ondas ocorrem com maior frequência e quando é maior a demanda por estas praias. Em alguns locais a sua energia diminui ainda mais devido à influência dos recifes de corais, como entre Santo Antônio e Santa Cruz Cabralia (Segs. 5, 6 e 7), ao norte de Porto Seguro (Segs. 10 e 11) e ao sul da Ponta do Corumbau (Segs. 17 e 18), com alturas inferiores a 40cm (Fig. 26; Tabs. 10, 11 e 12). Ocorrem sobrelevações locais na energia destas ondas entre Belmonte e Mogiquiçaba, em Caraiva, no lado norte da Ponta do Corumbau, ao norte de Prado e em torno dos Recifes de Fora e Itacolomis, onde podem ocorrer ondas com alturas de até 1,20m.

As ondas de sudeste são mais frequentes nos meses de outono e inverno e são as que chegam à costa com maior energia. Apresentam, em geral, alturas entre 1,0 e 1,5m (Fig. 26; Tabs.10, 11 e 12). As maiores alturas normalmente variam entre 1,40 e 1,50m e ocorrem entre Belmonte e Mogiquiçaba (Segs. 1, 2 e 3), ao norte de Porto Seguro (Seg. 10) e ao sul da Ponta do Corumbau (Seg. 18) (Figs. 26 e 27). A energia destas ondas diminui entre Santo Antônio e Coroa Vermelha (Segs. 5 a 8), entre Caraiva e a Ponta do Corumbau (Segs. 15 e 16) e entre Cumuruxatiba e Prado (Segs. 20 e 21); em geral, nestes locais, as alturas variam de 60 a 90cm, chegando

Segmento	Proveniência da frente-de-onda	Altura da onda ao longo da isóbata de 5m (H, em metros)	Ângulo entre a frente-de-onda e a linha de costa (α)	Componente da deriva para Norte ou para Sul	Intensidade potencial da deriva litorânea por unidade de área $x = \text{sen}\alpha \cdot \text{cos}\alpha \cdot H^2 \cdot (100)$	Percentual de incidência anual das ondas	Intensidade da deriva X percentual de incidência	Intensidade da deriva dominante menos a da deriva secundária: deriva efetiva
I	N 45°	0,9	83°	N-S	9,7	35	341	116 S-N
	N 90°	0,7	77°	N-S	12,2	31	379	
	N 135°	1,5	96°	S-N	23,6	21	495	
	N 157,5°	1,1	102°	S-N	26,2	13	341	
II	N 45°	0,9	79°	N-S	13,8	35	484	91 S-N
	N 90°	0,8	59°	N-S	26,6	31	826	
	N 135°	1,5	100°	S-N	41,5	21	871	
	N 157,5°	1,2	109°	S-N	40,7	13	529	
III	N 45°	0,8	77°	N-S	14,6	35	513	141 N-S
	N 90°	0,6	52°	N-S	15,6	31	484	
	N 135°	1,4	96°	S-N	21,1	21	443	
	N 157,5°	1,0	110°	S-N	31,8	13	414	
IV	N 45°	0,8	82°	N-S	9,1	35	319	303 N-S
	N 90°	0,7	57°	N-S	24,1	31	747	
	N 135°	1,1	102°	S-N	24,7	21	518	
	N 157,5°	0,7	117°	S-N	18,8	13	245	
V	N 45°	-	-	-	-	35	-	-
	N 90°	-	-	-	-	31	-	
	N 135°	-	-	-	-	21	-	
	N 157,5°	-	-	-	-	13	-	
VI	N 45°	-	-	-	-	35	-	237 S-N
	N 90°	-	-	-	-	31	-	
	N 135°	0,7	88°	N-S	1,6	21	34	
	N 157,5°	0,8	110°	S-N	20,9	13	271	
VII	N 45°	0,5	104°	S-N	4,8	35	169	1046 S-N
	N 90°	0,1	41°	N-S	0,5	31	15	
	N 135°	0,9	116°	S-N	31,5	21	661	
	N 157,5°	0,7	119°	S-N	17,8	13	232	

- Significa que não foi possível obter dados de ondas atrás dos recifes de corais, tendo aqui a altura das mesmas sido considerada desprezível.

Tabela 10 – Intensidade potencial e sentido da deriva litorânea efetiva para os segmentos costeiros de I a VII.

Segmento	Proveniência da frente-de-onda	Altura da onda ao longo da isóbata de 5m (H, em metros)	Ângulo de incidência do raio-de-onda (α)	Componente da deriva para Norte ou para Sul	Intensidade potencial da deriva litorânea por unidade de área $x = \text{sen}\alpha \cdot \text{cos}\alpha \cdot H^2 \cdot (100)$	Percentual de incidência anual das ondas	Intensidade da deriva X percentual de incidência	Intensidade da deriva dominante menos a da deriva secundária: deriva efetiva
VIII	N 45°	0,8	112°	S-N	20,7	35	724	768 S-N
	N 90°	0,5	935°	S-N	1,4	31	45	
	N 135°	-	-	-	-	-	-	
	N 157,5°	-	-	-	-	-	-	
IX	N 45°	-	-	-	-	-	-	-
	N 90°	-	-	-	-	-	-	
	N 135°	-	-	-	-	-	-	
	N 157,5°	-	-	-	-	-	-	
X	N 45°	0,7	74°	N-S	12,3	35	429	378 S-N
	N 90°	0,4	43°	N-S	7,2	31	223	
	N 135°	1,5	97°	S-N	30,3	21	636	
	N 157,5°	1,2	102°	S-N	30,3	13	394	
XI	N 45°	0,6	95°	S-N	3,5	35	123	1660 S-N
	N 90°	0,2	65°	N-S	0,9	31	27	
	N 135°	1,2	116°	S-N	56,0	21	1175	
	N 157,5°	0,8	122°	S-N	29,9	13	389	
XII	N 45°	0,8	87°	N-S	3,6	35	127	318 S-N
	N 90°	0,5	67°	N-S	8,1	31	252	
	N 135°	1,3	98°	S-N	21,5	21	452	
	N 157,5°	0,8	107°	S-N	18,8	13	244	
XIII	N 45°	0,8	86°	N-S	4,1	35	144	599 S-N
	N 90°	0,6	66°	N-S	14,9	31	462	
	N 135°	1,2	107°	S-N	41,7	21	876	
	N 157,5°	0,8	116°	S-N	25,3	13	329	
XIV	N 45°	0,8	70°	N-S	22,0	35	769	1416 N-S
	N 90°	0,6	51°	N-S	17,6	31	544	
	N 135°	1,0	86°	N-S	6,8	21	142	
	N 157,5°	0,5	96°	S-N	3,0	13	39	

- Significa que não foi possível obter dados de ondas atrás dos recifes de corais, tendo aqui a altura das mesmas sido considerada desprezível.

Tabela 11 – Intensidade potencial e sentido da deriva litorânea efetiva para os segmentos costeiros de VIII a XIV.

Segmento	Proveniência da frente-de-onda	Altura da onda ao longo da isóbata de 5m (H, em metros)	Ângulo de incidência do raio-de-onda (α)	Componente da deriva para Norte ou para Sul	Intensidade potencial da deriva litorânea por unidade de área $x = \text{sen}\alpha \cdot \text{cos}\alpha \cdot H^2 \cdot (100)$	Percentual de incidência anual das ondas	Intensidade da deriva X percentual de incidência	Intensidade da deriva dominante menos a da deriva secundária: deriva efetiva
XV	N 45°	0,7	83°	N-S	6,2	35	215	669 N-S
	N 90°	0,7	56°	N-S	20,9	31	648	
	N 135°	0,6	102°	S-N	8,7	21	183	
	N 157,5°	0,2	109°	S-N	0,8	13	11	
XVI	N 45°	0,5	97°	S-N	3,1	35	109	208 N-S
	N 90°	0,8	80°	N-S	10,2	31	316	
	N 135°	-	-	-	-	-	-	
	N 157,5°	-	-	-	-	-	-	
XVII	N 45°	0,5	78°	N-S	5,6	35	197	545 S-N
	N 90°	-	-	-	-	-	-	
	N 135°	1,3	95°	S-N	16,5	21	345	
	N 157,5°	1,2	103°	S-N	30,5	13	397	
XVIII	N 45°	0,7	99°	S-N	8,3	35	290	3284 S-N
	N 90°	0,3	74°	N-S	3,1	31	95	
	N 135°	1,6	116°	S-N	105,4	21	2213	
	N 157,5°	1,2	121°	S-N	67,4	13	876	
XIX	N 45°	0,7	90°	S-N	0,2	35	6	698 S-N
	N 90°	0,5	67°	N-S	7,8	31	242	
	N 135°	1,2	107°	S-N	38,2	21	802	
	N 157,5°	0,7	103°	S-N	10,1	13	131	
XX	N 45°	0,8	85°	N-S	5,6	35	196	399 N-S
	N 90°	0,7	59°	N-S	21,2	31	659	
	N 135°	0,9	106°	S-N	19,6	21	412	
	N 157,5°	0,3	118°	S-N	3,4	13	44	
XXI	N 45°	0,6	91°	S-N	0,8	35	26	358 N-S
	N 90°	0,7	66°	N-S	16,1	31	500	
	N 135°	0,4	114°	S-N	5,2	21	109	
	N 157,5°	0,1	134°	S-N	0,5	13	6	

- Significa que não foi possível obter dados de ondas atrás dos recifes de corais, tendo aqui a altura das mesmas sido considerada desprezível.

Tabela 12 – Intensidade potencial e sentido da deriva litorânea efetiva para os segmentos costeiros de XV a XXI.

praticamente sem ondas na porção norte da Ponta do Corumbau (Seg. 16) (Fig. 26; Tabs. 10, 11 e 12).

As ondas de SSE são as menos frequentes nesta faixa costeira (13%) e sua ocorrência está associada à chegada eventual de frentes-frias, mais comuns nos meses de outono-inverno. Apesar de apresentarem, como as ondas de sudeste, alturas em alto-mar em torno de 1,5m, estas ondas chegam na maior parte desta faixa costeira com alturas inferiores a 90cm (Fig. 26; Tabs. 10, 11 e 12). Isso se deve principalmente, à semelhança do já constatado por Bittencourt *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2001), à grande dispersão e atenuação sofrida por estas ondas ao passarem pelos recifes de corais da região de Abrolhos, ao sul da Costa do Descobrimento, cujas presenças foram consideradas para a geração dos diagramas de refração no presente trabalho. As maiores alturas variam de 1,0 a 1,20m e são observadas entre Belmonte e Mogiquiçaba (Segs. 1, 2 e 3), ao norte de Porto Seguro (Seg. 10) e ao sul da Ponta do Corumbau (Segs. 17 e 18) (Figs. 26 e 27; Tab. 10). Estas ondas chegam com alturas inferiores a 60cm entre Santa Cruz Cabrália e Ponta Grande (Segs. 8 e 9), entre Itaquena e a Ponta do Corumbau (Segs. 14 a 16) e de Cumuruxatiba a Prado (Segs. 20 e 21) (Figs. 26 e 27; Tabs. 10, 11 e 12).

Uma análise integrada para estas quatro principais frentes-de-onda que alcançam o litoral da Costa do Descobrimento mostra que a porção central entre Belmonte e Mogiquiçaba (Seg. 2) é o trecho de maior energia para todas as frentes-de-onda estudadas e que as praias da baía de Santa Cruz Cabrália (Segs. 6, 7 e 8) apresentam baixa energia para estas quatro frentes-de-onda.

Alguns trechos deste litoral mostram condições opostas de direções de onda entre situações de primavera-verão, com predominância de ondas de nordeste, e condições de outono-inverno, com predominância de ondas de sudeste e sul-sudeste. Isso ocorre, por exemplo, entre Ponta Grande e Arraial D'Ajuda (Segs. 10 a 12) (Figs. 26 e 27) e entre a Ponta do Corumbau e Cumuruxatiba (Segs. 17 a 19) (Figs. 26 e 27), onde ocorre baixa energia das ondas de nordeste e alta energia das ondas de sudeste e sul-sudeste; e entre Caraíva e a Ponta do Corumbau (Segs. 14 a 16) e em Prado (Seg. 21) (Figs. 26 e 27), onde as ondas de sudeste e sul-sudeste apresentam baixa energia e as ondas de nordeste são relativamente mais intensas.

3. Transporte Litorâneo de Sedimentos

Como já foi dito anteriormente, as ondas são as principais responsáveis pelo transporte de sedimentos ao longo da costa (Goldsmith, 1976). Parte da energia dissipada pelas ondas incidentes na zona de surfe promove a geração de correntes costeiras. Quando as ondas quebram formando um ângulo com a linha de costa, são geradas correntes longitudinais. Estas correntes são fluxos

paralelos à costa entre a zona de arrebentação e a linha de costa que transportam os sedimentos colocados em suspensão pelas ondas ao longo da costa (Komar, 1976).

A deriva litorânea pode, sazonalmente, mover os sedimentos em sentidos opostos de acordo com a direção de aproximação das ondas; em geral, o sentido predominante do transporte de sedimentos ao longo da praia é mostrado por indicadores morfológicos como pontais arenosos, por exemplo.

Bittencourt *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2001) estimaram a intensidade potencial da deriva litorânea efetiva de sedimentos, bem como seus sentidos gerais, para a Costa do Descobrimento, utilizando a expressão $X = H^2 Y$, onde $Y = \sin \alpha \cos \alpha$, segundo Komar (1976), e H é a altura das ondas. Os primeiros autores consideraram H a altura da onda em alto mar e α o ângulo que a direção da frente-de-onda em alto-mar faz com a linha de costa. Silva *et al.* (2001) consideraram a altura da onda (H) e o ângulo de incidência (α) ao longo da costa, após a propagação da onda. Estes dados foram obtidos através de diagramas de refração construídos manualmente através de técnicas clássicas (CERC, 1984). Desta forma, H foi obtido através da expressão $H = H_0 K$, onde K é o coeficiente de refração, definido por $K = (b_0/b)^{1/2}$, o zero subscripto designando condições de águas profundas e b a distância entre duas ortogonais às frentes-de-onda (Bascom, 1954).

Também no presente estudo, a intensidade potencial da deriva litorânea para a Costa do Descobrimento foi estimada através da expressão: $X = H^2 \sin \alpha \cos \alpha$. Contudo, os dados de H e α , como já mencionado, foram obtidos através da modelagem de ondas feita por intermédio do *software* Mike 21. Com a utilização do Mike 21 pôde-se estimar a altura das ondas em alguns trechos da linha de costa em que isso não foi possível utilizando-se as metodologias adotadas por Bittencourt *et al.* (2000) e Silva *et al.* (2001). Esse é o caso, por exemplo, do extenso trecho costeiro entre Itaquena e o limite sul da área aqui estudada, no que diz respeito às ondas provenientes de SSE (Fig. 26).

A Costa do Descobrimento foi, como mencionado anteriormente, dividida em 21 segmentos, cada um deles aproximado para uma linha reta, de acordo com a orientação da linha de costa (Fig. 27). Foram então considerados valores médios de H e α para cada segmento, em relação a cada uma das frentes-de-onda estudadas (Tabs. 10, 11 e 12).

Como a percentagem de incidência anual das ondas varia para cada direção, a intensidade anual da deriva foi calculada multiplicando a intensidade da deriva, dada pela expressão $X = H^2 \sin \alpha \cos \alpha$, pelo percentual de incidência anual da direção dos ventos (DHN, 1993) a que está associada a frente-de-onda (Tabs. 10, 11 e 12).

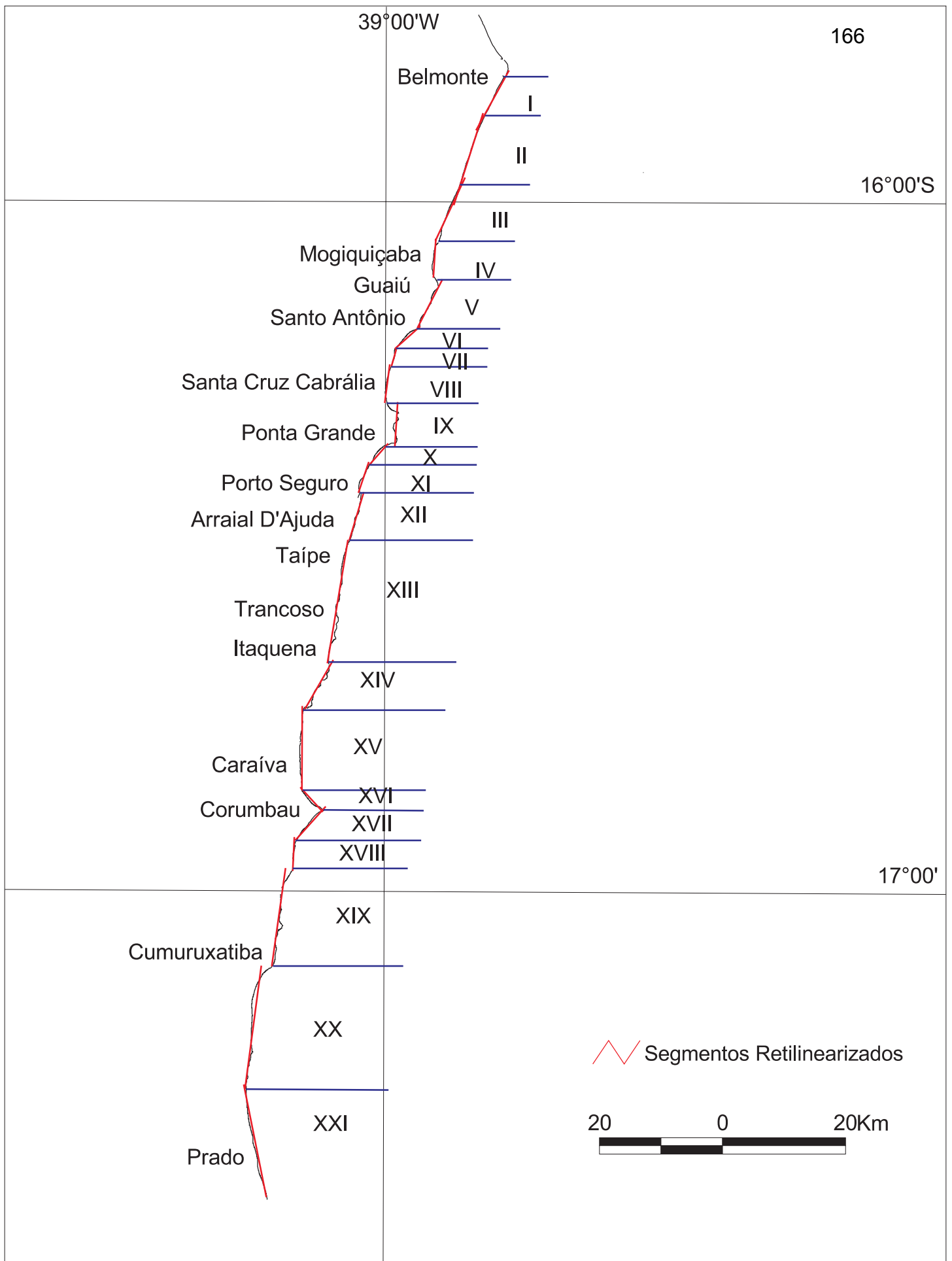


Figura 27 - Compartimentação da linha de costa em segmentos retilinearizados.

Nos trechos costeiros protegidos por recifes de corais, para efeitos do cálculo da intensidade da deriva a altura das ondas foi considerada desprezível. Isso ocorreu nos segmentos 5, 8, 9 e 16 para ondas de SE e SSE; nos segmentos 5, 6, 9 e 17 para ondas de NE; e nos segmentos 5, 6 e 9 para ondas de E (Figs. 26 e 27; Tabs. 10, 11 e 12). Nos casos em que os recifes de corais oferecem proteção apenas em uma parte do segmento, foram considerados os valores médios fornecidos pelas ondas que chegam aos locais não protegidos dentro do segmento. Isso ocorre, por exemplo, no segmento 6 para ondas de SE e SSE; nos segmentos 10 e 19 para todas as frentes-de-onda; e no segmento 17 para ondas de E, SE e SSE (Figs. 26 e 27).

Os valores adimensionais estimados para a intensidade potencial da deriva litorânea efetiva de sedimentos, bem como seus sentidos, ao longo da Costa do Descobrimento, podem ser vistos na figura 28.

De uma maneira geral, a deriva efetiva neste trecho costeiro é predominantemente de sul para norte, induzida principalmente pelas ondas de SE, que são as ondas que chegam a esta costa com maior energia. Contudo, em algumas regiões, as ondas de NE e E tornam-se mais efetivas que as de SE, promovendo inversões no sentido preferencial de deriva litorânea. Isso ocorre a partir da porção mediana do trecho entre Belmonte e Mogiquiçaba até a Ponta do Guaiú, entre Itaquena e a Ponta do Corumbau e entre Cumuruxatiba e Prado (Fig. 28), principalmente devido à interação das ondas de SE e SSE com os recifes de corais, respectivamente, da região de Santo Antônio, da Ponta do Corumbau e da região de Abrolhos. Silva *et al.* (2001) identificaram também estes três trechos de inversão no sentido da deriva efetiva, enquanto que Bittencourt *et al.* (2000) apenas os dois últimos.

A definição dos padrões gerais de dispersão de sedimentos, com a identificação de zonas de convergência e divergência da deriva litorânea, identifica zonas suscetíveis de acumulação e de déficit de sedimentos, respectivamente. Desta forma, a região entre a Ponta do Guaiú e a Ponta de Santo Antônio (Seg. 5) e a Ponta do Corumbau (Segs. 16 e 17) podem ser consideradas como zonas, a longo termo, de acúmulo de sedimentos; enquanto que a porção central e sul da planície costeira sul do Rio Jequitinhonha (Segs. 2 e 3), o trecho costeiro entre Arraial D'Ajuda e Caraíva (Segs. 13 e 14) e a região de Cumuruxatiba (Segs. 19 e 20), podem ser consideradas como zonas de erosão, a longo termo. Além disso, apesar de as taxas de transporte litorâneo representarem apenas valores adimensionais, permitem uma comparação entre as intensidades potenciais de transporte ao longo da costa. É possível, então, identificar os locais onde há um aumento ou uma diminuição na intensidade relativa do transporte que podem gerar, respectivamente, erosão ou progradação. Desta forma, por exemplo, pode-se pensar ser possível a ocorrência de erosão nos segmentos I e IV como uma resposta ao aumento da intensidade da deriva efetiva a partir, respectivamente, dos segmentos II e III. Contudo, no segmento 1, o possível efeito de molhe hidráulico causado pelo Rio

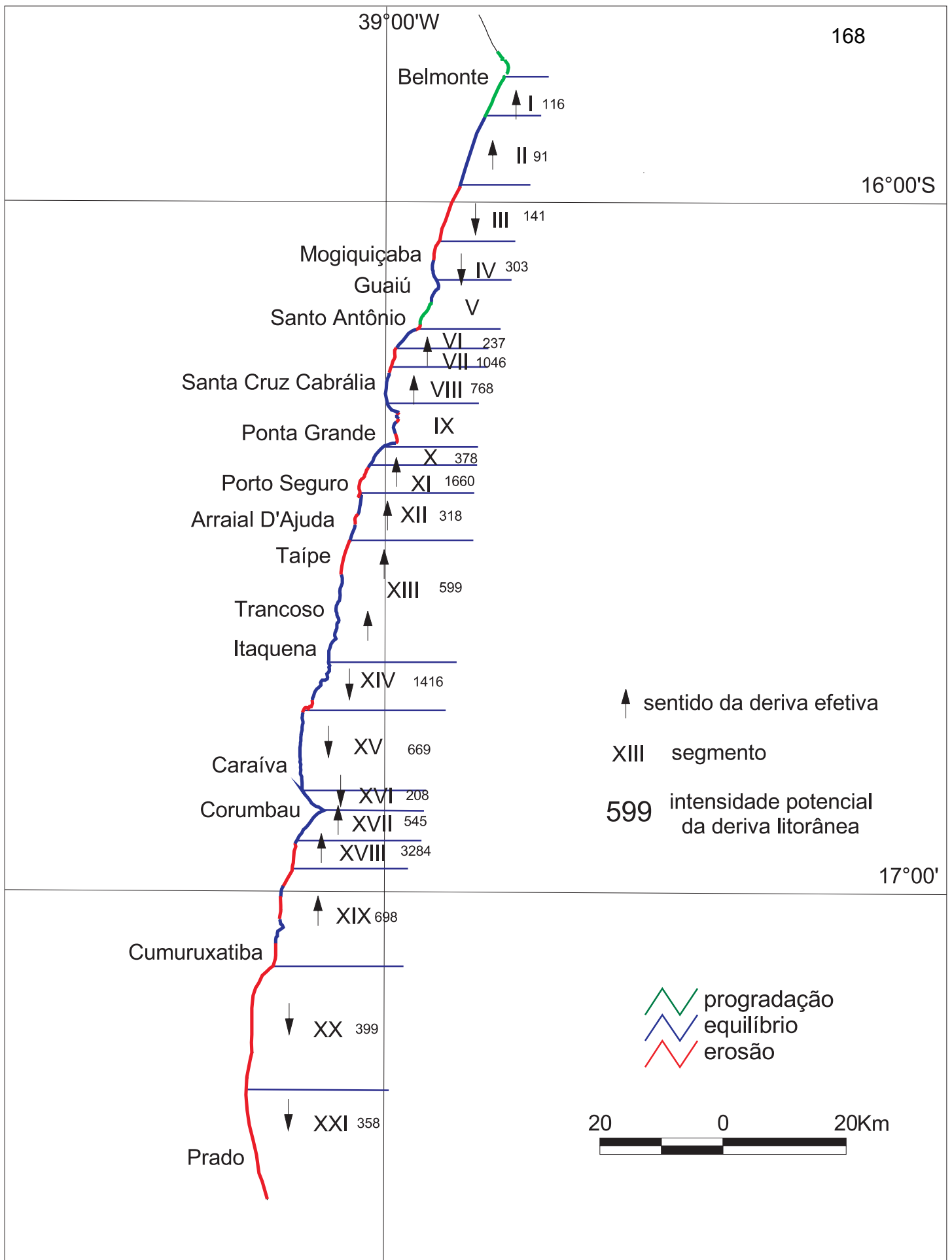


Figura 28 - Ocorrência de erosão, equilíbrio e progradação, valores adimensionais e sentidos estimados para a deriva litorânea efetiva dos sedimentos ao longo da Costa do Descobrimento.

Jequitinhonha (Dominguez, 1983) pode promover, a depender da descarga do rio, o acúmulo dos sedimentos trazidos pela deriva vinda de sul, ocasionando acreção neste segmento.

A modelagem numérica realizada nesse capítulo apresenta algumas limitações, que devem aqui ser consideradas. Uma destas limitações é que os raios-de-onda dos diagramas de refração foram nos recifes de coral, assumindo-se assim que em condições normais essa é a situação que acontece. Todavia, é bastante provável que, em situações eventuais de coincidência de preamares equinociais de sizígia com frentes-frias, as ondas, ultrapassando os recifes, consigam exercer uma significativa influência na dinâmica costeira na retaguarda dos mesmos. Uma outra limitação refere-se ao fato de que foram desconsiderados os processos de difração das ondas, por exemplo, aqueles provocados pelos recifes de corais existentes na área. Uma terceira limitação refere-se ao fato de as estimativas de altura e de ângulo de incidência das ondas se aterem à isóbata de 5m, em alguns locais, distantes quase 5km da linha de costa. Além disso, deve ser também considerado que foram adotadas, dentro de um amplo espectro (U.S. Navy, 1978), direções médias das frentes-de-onda, bem como dos períodos e alturas das mesmas em alto-mar.

VIII. EROSÃO COSTEIRA

O gerenciamento das praias deve levar em conta as limitações impostas pelas variações na configuração da linha de costa e avaliar a sua susceptibilidade à erosão.

Atualmente, o recuo da linha de costa ameaça a maioria das cidades costeiras. Estima-se que cerca de 70% das linhas de costa do mundo estão sendo erodidas (Bird, 1985).

A erosão de uma praia ocorre quando as perdas, excedendo os ganhos de sedimentos, o volume de sedimento na praia diminui e a mesma é rebaixada, podendo ou não haver perda da praia recreativa. A figura 29 mostra os principais ganhos e perdas de sedimentos em uma praia, sendo que o balanço entre eles vai determinar a ocorrência de erosão ou progradação.

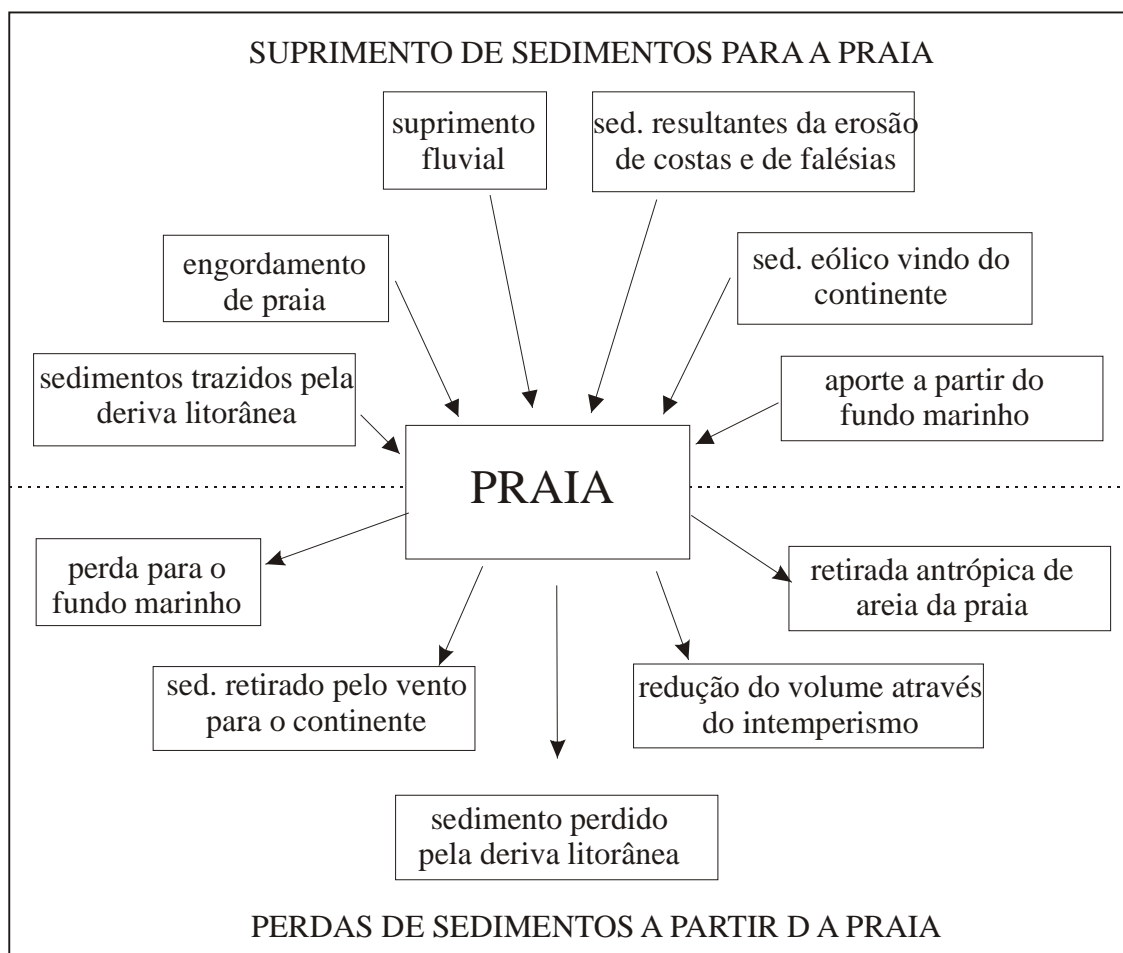


Figura 29 - Principais perdas e ganhos de sedimentos da praia (modificado de Bird, 1996b).

Apesar da erosão costeira não ser responsável pela perda da praia recreativa, apenas pelo recuo da linha de costa, em costas muito habitadas, onde as construções são feitas muito próximo à praia, este recuo gera a perda de propriedades e, em consequência disto, são construídas obras de proteção que terminam por eliminar a praia recreativa (Pilkey, 1991).

As mudanças na morfologia da praia podem ser: i) sazonais, quando ocorrem devido a variações na ação das ondas e na intensidade e direção de aproximação dos ventos nas diferentes estações do ano; ii) de curto termo, quando ocorrem no período de poucos anos até uma década; e iii) de longo termo, quando estas mudanças são medidas ou avaliadas em uma escala de tempo de décadas ou séculos (Komar, 2000).

O processo de erosão costeira é, comumente, episódico, e ocorre durante as maiores tempestades (Inman, 1987; Komar, 2000); contudo, a avaliação das causas da erosão não deve estar restrita a fatores de curto termo, como a mais recente tempestade. Em geral, numa avaliação de longo termo, este processo está relacionado a alterações climáticas ou impactos antropogênicos, como a construção de barragens ou de molhes ao longo da costa. Esta avaliação mostra que muitas vezes uma erosão associada a fenômenos naturais na verdade tem uma causa antrópica associada (Komar, 2000).

É necessário que se tenha conhecimento dos principais fatores que controlam a erosão em uma determinada praia. Em geral, a erosão costeira ocorre através da ação direta das ondas sobre as praias ou falésias. Segundo alguns autores, a erosão é provocada preferencialmente por ondas raras, mas de grandes alturas, e não por ondas pequenas e mais frequentes (Sunamura, 1983; Coyne *et al.*, 1996). Contudo, isto pode variar a depender das características da praia e da configuração da linha de costa. Já de acordo com Willock *et al.* (1998), a erosão em falésias localizadas na Baía de Chesapeake, em Maryland, EUA, é provocada principalmente por ondas moderadas devido à sua maior frequência em relação às ondas maiores que, embora com maior poder destrutivo, são porém muito raras.

A extensão de costas erodidas e a taxa de erosão têm aumentado substancialmente em todo o mundo. Segundo Morton (1979), desde 1955-60 a extensão de costas erodidas aumentou de 55% para 80%, sendo que 45% deste percentual apresenta uma taxa de erosão superior a 3,5 m/ano, enquanto que, antes da década de 60, apenas 8 a 16% das costas sob erosão apresentavam taxas de erosão superiores a 3,5 m/ano. Este autor sugere que parte desta aceleração na erosão costeira pode ser explicada pelo aumento relativo do nível do mar.

Além do aumento de longo termo no nível relativo do mar, flutuações de curto termo locais também podem produzir erosão costeira. Estas flutuações de curto termo podem ser provocadas, por exemplo, pelo balanço geostrófico devido a variações nas correntes costeiras, mudanças na

pressão atmosférica, ocorrência de eventos El Niño e variações de temperatura, e podem resultar em um aumento de 10 a 30 cm no nível médio do mar (Komar & Enfield, 1987).

Fundamentalmente, a erosão costeira está relacionada à existência de um déficit no balanço de sedimentos litorâneos. Alguns locais são favorecidos por importantes contribuições fluviais ou através da deriva litorânea, enquanto que, em outros trechos da costa, ocorre perda de sedimentos litorâneos para construir campos de dunas, captura de sedimentos em pontais arenosos, decréscimo no suprimento de sedimento pelo represamento de rios, perda de sedimentos em zonas de divergência da deriva ou falta de importantes fontes de suprimento de sedimentos. O balanço de sedimentos pode ser alterado também através de obras de engenharia costeira, como a construção de portos, molhes, quebra-mares, etc. Estas construções geralmente bloqueiam a deriva litorânea, causando erosão a barlamar da área.

Bird (1996b) relacionou as principais causas da erosão de praias:

1. Submergência e intensificação do ataque das ondas como resultado do aumento do nível do mar ou subsidência costeira (Regra de Bruun);
2. Diminuição do suprimento de areia fluvial para a costa;
3. Redução do suprimento de areia resultante da erosão da própria costa, de falésias ou de promontórios, ou erosão de fácies que não permitam a formação de sedimentos para a praia;
4. Redução do suprimento de areia para a costa a partir de campos de dunas que foram estabilizados ou quando suas areias passaram a ser levadas para fora da área;
5. Diminuição do suprimento de areias trazidas do fundo marinho adjacente através de ondas e correntes, devido a um declínio no suprimento de sedimento (por exemplo, devido a mudanças ecológicas que causem uma redução na produção de material biogênico) ou mudanças no perfil transversal alterando o comportamento das ondas e correntes;
6. Remoção de areia da praia para exploração mineral ou perdas através da intensificação de operações de limpeza da praia para atividades recreacionais;
7. Redução no suprimento de sedimentos devido à interrupção ou interceptação da deriva litorânea, decorrente do crescimento de alguma feição deposicional ou construção de molhes ou quebra-mar;
8. Aumento da perda de areias pela deriva litorânea como resultado de mudanças no ângulo de incidência das ondas;

9. Intensificação do ataque de ondas com incidência oblíqua à costa devido a um abaixamento da face da praia ou setores adjacentes (por exemplo, através de dragagens ou reflexão de ondas induzida por obras de contenção);
10. Aumento da perda de areia da praia para o pós-praia através da ação dos ventos, principalmente quando existirem campos de duna no pós-praia que perderam a sua cobertura vegetal levando a um abaixamento do terraço imediatamente adjacente à praia e facilitando a ação eólica;
11. Aumento do ataque das ondas devido a mudanças climáticas que ocasionem um aumento na frequência, duração e intensidade de tempestades;
12. Diminuição do tamanho do grão do sedimento da praia ou da região próxima à costa como resultado do atrito da agitação das ondas e a conseqüente separação e perda deste material mais fino para o pós-praia ou para o fundo marinho;
13. Redução do volume da praia através de intemperismo, solução, atrito ou impacto (por exemplo, através do tráfego de veículos pesados), resultando no rebaixamento da face da praia e conseqüente erosão;
14. Perda de sedimentos devido à reflexão das ondas em estruturas localizadas no pós-praia, levando a uma diminuição na largura da praia nestes locais;
15. Migração de lóbulos arenosos em um único sentido longitudinal predominante, causando erosão a sotamar;
16. Aumento do nível do lençol freático, devido a um aumento das águas de escoamento superficial ou modificação na drenagem local, facilitando a erosão, já que a areia molhada é mais rapidamente erodida pela ação das ondas do que a areia seca;
17. Aumento da perda de material da praia através do escoamento da água em canais, em períodos de chuvas intensas, devido ao derretimento de capas de gelo ou alterações antrópicas (como, por exemplo, uma intensa urbanização);
18. Intensificação da ação das ondas onde a amplitude das marés foi diminuída, pois a energia das ondas é mais efetiva se concentrada em um só nível do que dispersa com os processos de enchimento e esvaziamento das marés de grande amplitude, isso sendo mais comum em baías ou lagunas parcialmente fechadas por estruturas naturais ou antrópicas;
19. Aumento da ação das ondas durante o verão em costas geladas, devido ao derretimento do gelo que protege a costa durante o inverno.

1. Evidências de erosão ao longo das praias da Costa do Descobrimento

Ao longo das praias da Costa do Descobrimento, através de visitas de campo (setembro/1999; setembro/2000 e janeiro/2001) e de sobrevôo da área, foram identificadas evidências de erosão nos seguintes trechos costeiros (Fig. 28), conforme já mencionado anteriormente no Cap. VI relativo à caracterização das praias, bem como, em parte, no capítulo anterior. Deve-se ressaltar que não houve o propósito, no presente trabalho, de tentar diferenciar se, o que aqui se considerou como evidências de erosão, a seguir mencionadas, refere-se a processos de curto ou longo termo [por exemplo, no sentido de Komar (2000), anteriormente mencionado]. Procurou-se apenas certificar-se de que essas evidências não são sazonais. Isto devido ao fato da escassez de dados confiáveis para se promover tal análise. Todavia, nos trechos de falésias ativas, considerou-se que o processo erosivo é aí de longo termo, como mencionado no capítulo anterior.

- ✓ Ao norte de Mogiquiçaba, onde foram observados coqueiros caídos ou com raízes expostas e escarpas erosivas ao longo deste trecho (Fotos 41 e 42, pág. 100);
- ✓ Na Ponta de Santo Antônio, onde foram encontradas turfas de mangue na face da praia (Foto 48, pág. 104);
- ✓ Na Foz do Rio João de Tiba e na praia próxima aos bancos de arenito de Santa Cruz Cabralia, onde as barracas apresentam estruturas de proteção (Fotos 50 A e B, pág. 105 e 53, pág. 108);
- ✓ Ao sul de Coroa Vermelha em dois pequenos trechos de praia onde existem árvores com raízes expostas e escarpas erosivas (Fotos 55 A e B, pág. 109);
- ✓ Em Ponta Grande, onde existe um muro de pedras feito para proteger uma estrada ameaçada pela erosão (Foto 57, pág. 110);
- ✓ Na orla norte de Porto Seguro, onde a erosão tem, localmente, derrubado barracas e coqueiros, nas praias de Taperapuã e Mundaí (Fotos 22 A e B, pág. 72);
- ✓ Na foz do Rio Buranhém e em algumas praias da cidade de Porto Seguro, onde não há praia recreativa na maré alta e as ondas arrebentam diretamente na calçada da cidade (Fotos 61A e B, pág. 114);
- ✓ Em Arraial D'Ajuda, onde ocorre erosão em alguns trechos defronte aos bancos de arenito, foram observadas árvores com raízes expostas, escarpas erosivas e muros de proteção (Fotos 64 A e B, pág. 117);

- ✓ Em Trancoso, na praia de Taipe, onde existem falésias ativas esculpidas nos sedimentos do Grupo Barreiras (Fotos 65 A e B, pág. 118);
- ✓ Na Ponta Toque-Toque (Praia de Juacema), onde existe um pequeno trecho de falésias ativas (Foto 70 B, pág. 125);
- ✓ A partir da parte sul da Ponta do Corumbau até as proximidades de Cumuruxatiba, onde ocorrem falésias ativas na maior parte deste trecho (Foto 76 A., pág. 130);
- ✓ Em Cumuruxatiba, onde ocorre erosão localizada em alguns trechos. Nestes locais ocorrem árvores caídas e com raízes expostas na praia (Fotos 79 A e B, pág. 132);
- ✓ No trecho de falésias ativas de Cumuruxatiba até Prado (Fotos 81 A e B, pág. 134 e 82, pág. 136);
- ✓ Em Prado, onde a erosão é indicada por uma escarpa erosiva nos terraços holocênicos com até 1,5m de altura (Foto 83A, pág. 136), e pela presença de barracas protegidas da erosão com troncos de coqueiros (Foto 83B, pág. 136).

2. Principais causas da erosão nas praias da Costa do Descobrimento

As prováveis causas da erosão observada na linha de costa em estudo podem ser agrupadas nas seguintes categorias:

- I. Erosão na retaguarda de bancos de arenito e de recifes de corais, que podem estar relacionadas a padrões complexos de refração e de difração de ondas: Coroa Vermelha, Ponta Grande, Santo Antônio, Arraial D’Ajuda e Cumuruxatiba. Como mencionado anteriormente, tendo a modelagem com o Mike 21 sido feita apenas até a isóbata de 5m, e estando estas estruturas localizadas muito próximas à costa, não foi possível modelar o padrão de ondas nestas regiões. Além disso, foi feita apenas a modelagem dos mecanismos de refração de ondas e a difração não foi considerada.
- II. Erosão causada por processos relacionados à dinâmica fluvial: as praias localizadas próximas a desembocaduras fluviais estão sujeitas a eventos erosivos resultantes fundamentalmente da própria dinâmica fluvial. Isso pode estar ocorrendo nas praias de Santa Cruz Cabrália próximas à foz do Rio João de Tiba e nas praias de Porto Seguro próximas à foz do Rio Buranhém.

- III. Erosão associada a zonas de divergência na deriva litorânea efetiva: na Costa do Descobrimento, conforme foi descrito anteriormente, foram encontradas três zonas de divergência no sentido da deriva litorânea (Fig. 28): na planície costeira sul associada ao Rio Jequitinhonha, na região de Itaquena e na região de Cumuruxatiba. Essas zonas de divergência são responsáveis por um *decift* de sedimentos que torna suscetíveis à erosão, respectivamente, os trechos costeiros entre Belmonte e Mogiquiçaba, em Trancoso e Ponta Toque-Toque, e entre a Ponta do Corumbau e Prado.
- IV. Erosão propiciada pelo aumento local na intensidade do transporte litorâneo: a intensificação da deriva litorânea ocasiona um aumento na capacidade do fluxo de energia das ondas ao longo da linha de costa, tornando-o não saturado de sedimentos, o que pode tornar suscetível uma erosão a sotamar (Zenkovich, 1967). Isto pode estar ocorrendo na orla norte de Porto Seguro (Praias de Taperapuã e Mutarí), onde a intensidade potencial da deriva efetiva (1660), é muito superior à de barlamar (318), e no trecho imediatamente a sul da Ponta do Corumbau que, além de ser uma região propensa à erosão devido à zona de divergência que ocorre ao sul, mostra uma intensificação no transporte de sedimentos que passa de 698 no segmento XIX para 3284 no segmento XVIII, favorecendo ainda mais o processo erosivo que é marcado pela presença de falésias ativas em todo este trecho (Fig. 28).

IX. SENSIBILIDADE AMBIENTAL A DERRAMES DE ÓLEO

Atualmente, técnicas de classificação da sensibilidade ambiental da linha de costa a derrames de óleo têm sido usadas em planos de contingência em regiões costeiras de todo o mundo, constituindo-se em uma importante ferramenta na gestão de áreas costeiras sob a influência de atividades petroleiras. A identificação das áreas de maior sensibilidade auxilia na tomada de decisões sobre estratégias de limpeza, aplicação de dispersantes, determinação de áreas prioritárias de proteção e na definição de locais para a instalação de empreendimentos da indústria do petróleo. Através destes estudos é possível elaborar cartas de sensibilidade ambiental que servem de base para os planos de contenção e remoção em caso de derrames de óleo (Silva & Maia, 2003).

As praias da Costa do Descobrimento foram classificadas em relação à sua sensibilidade a derrames de óleo de acordo com o sistema desenvolvido pela U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration – NOAA (1997). Esse sistema classifica as praias utilizando uma escala que varia de 0 a 10, sendo o índice tanto maior quanto maior o grau de sensibilidade, tendo como base características geomorfológicas e de sensibilidade biológica.

As características geomorfológicas e de sensibilidade biológica aqui avaliadas são baseadas no tipo de substrato e no grau de exposição da praia.

- ✓ Tipo de substrato: o tipo de substrato determina parâmetros como o grau de permeabilidade e a mobilidade do sedimento, que vão refletir no tempo de permanência do óleo. Quanto maior for o tamanho dos grãos do substrato, mais profunda será a infiltração do óleo, e, além disso, os substratos formados por sedimentos inconsolidados apresentam uma maior mobilidade em relação àqueles formados por rocha dura, aumentando o tempo de permanência do óleo e fazendo com que seja incorporado aos estratos inferiores. Desta forma, apresentarão progressivamente uma maior sensibilidade: substratos consolidados → substratos inconsolidados com areia fina/média → substratos inconsolidados com areia grossa → substratos inconsolidados com cascalho. Por outro lado, as praias compostas por sedimentos grossos em geral apresentam maior declividade da face da praia. Nestes casos, as ondas quebrando diretamente na face da praia oferecem uma maior capacidade natural de limpeza. Por sua vez, as praias compostas por sedimentos mais finos geralmente apresentam baixa declividade e as ondas dispersam a sua energia na zona de surfe, o que diminui a capacidade de limpeza da praia, ocasionando um maior tempo de residência do óleo na zona intermaré. Além disso, estas praias em geral apresentam um ecossistema mais rico (conforme foi aqui descrito no capítulo IX). Índices referentes à declividade das praias

não foram considerados no sistema de classificação da NOAA (1997), utilizado neste trabalho.

- ✓ Exposição à energia das ondas: nas praias expostas, a alta energia das ondas permite em geral uma rápida limpeza natural do óleo, sendo que, além disso, os organismos que vivem nestas praias são mais adaptados às alterações ambientais. Nas praias protegidas, a limpeza natural do óleo é muito mais lenta devido à baixa energia das ondas e correntes e geralmente as suas comunidades biológicas são mais sensíveis às alterações ambientais.

A fim de classificar as praias da Costa do Descobrimento em relação à sua sensibilidade a derrames de óleo de acordo com o sistema de classificação da NOAA, utilizando os parâmetros descritos acima, estas foram agrupadas em cinco tipos: praias com bancos de arenito na face da praia, praias com falésias ativas, praias expostas compostas por areia fina/média, praias expostas compostas por areia grossa e praias protegidas (Tab. 13).

- I. Praias com bancos de arenito na face da praia: são praias onde os bancos de arenito ocorrem expostos na face da praia e a faixa de praia arenosa é muito pequena ou inexistente. Este tipo de praia foi identificada na classificação da NOAA como “praia exposta com substrato impermeável”, sendo a ela associado o índice 2, que representa uma baixa sensibilidade a derrame de óleo (Tab. 13). Este tipo de praia é encontrado na Costa do Descobrimento apenas no segmento 19, que recebeu o índice 2 (Tab. 13) na tabela 14 (Fig. 30). A existência de arenitos na face da praia em Santa Cruz Cabralia foi desconsiderada nesta classificação por se tratar de uma ocorrência de extensão muito restrita.
- II. Praias com falésias ativas: as falésias ativas encontradas na Costa do Descobrimento (Segs. 13, 17, 22 e 24) apresentam níveis argilosos na quase totalidade de sua extensão e crostas ferruginosas, localmente, na sua base, podendo ser atacadas pelas ondas na preamar. Assim, estas praias, identificadas pela NOAA como “praias com escarpas expostas compostas por sedimentos inconsolidados argilosos”, receberam também o índice 2 (Tab. 13) na tabela 14, correspondente a uma baixa sensibilidade a derrame de óleo (Fig. 30).
- III. Praias expostas compostas por areia fina/média: este tipo de praia ocorre nos segmentos 1, 2, 3 e 15, e receberam, de acordo com o sistema de classificação da NOAA, o índice 3 (Tab. 13) na tabela 14, que representa uma sensibilidade média (inferior) a derrames de óleo (Fig. 30).

- IV. Praias expostas compostas por areia grossa: este tipo de praia ocorre nos segmentos 7, 11, 18, 20, 25, e receberam, de acordo com a NOAA, o índice 4 (Tab. 13) na tabela 14, que representa uma sensibilidade média (superior) a derrames de óleo (Fig. 30).
- V. Praias protegidas: estas praias ocorrem nos segmentos de 4 a 6, 8 a 10, 14, 16, 21 e 23, que são protegidas por recifes de corais, e no segmento 12, protegidas por bancos de arenito (diferente do segmento 19 onde estes ocorrem expostos na face da praia). Desta forma, estes segmentos receberam o índice 9 (Tab. 13) na tabela 14, e representam praias com alta sensibilidade a derrames de óleo (Fig. 30).

TIPO DE PRAIA	ÍNDICE	SENSIBILIDADE AMBIENTAL A DERRAMES DE ÓLEO
Praias com bancos de arenito na face da praia	2	Baixa
Praias com falésias ativas	2	Baixa
Praias expostas com areia fina/média	3	Média (inferior)
Praias expostas com areia grossa	4	Média (superior)
Praias protegidas	9	Alta

Tabela 13 – Índices da NOAA (1997) para avaliação da sensibilidade ambiental a derrames de óleo.

Os resultados da tabela 14 mostram que os trechos costeiros com mais alta sensibilidade a derrames de óleo são aqueles protegidos, como, por exemplo, entre Guaiú e Santa Cruz Cabrália, entre Coroa Vermelha e Porto Seguro, em Arraial D’Ajuda, em Corumbau e em Cumuruxatiba (Fig. 30). Por outro lado, os trechos costeiros com menor sensibilidade, de acordo com a metodologia aplicada, são os trechos de falésias ativas, como entre Arraial D’Ajuda e Trancoso, entre Corumbau e Cumuruxatiba e entre Cumuruxatiba e Prado, e no trecho onde afloram os arenitos na face da praia em Caraíva (Fig 30).

Uma outra ferramenta que pode auxiliar na gestão de áreas costeiras susceptíveis a contaminação por eventuais derrames de óleo é a avaliação dos padrões sazonais de deriva litorânea, indicando prováveis sentidos de transporte desse material.

Ao longo da Costa do Descobrimento, durante os meses de verão, ocorrem predominantemente ondas vindas de nordeste (DHN, 1993). Estas ondas geram, para esta região, uma deriva de norte para sul, exceto no trecho entre Santa Cruz Cabrália e Coroa Vermelha (Seg. 8, tab. 11), onde estas ondas promovem uma deriva local de sul para norte, e nos trechos imediatamente a sul de Santo Antônio e Corumbau (Seg. 6 e 17, tabs. 10 e 12) que são protegidos das ondas de nordeste.

Nos meses de inverno, quando predominam as ondas vindas de sudeste e sulsudeste, a deriva litorânea nesta região é em geral de sul para norte, exceto no segmento ao sul de Santo Antônio (Seg. 6, tab. 10) e ao sul de Itaquena (Seg. 14, tab. 11) onde as ondas de sudeste promovem uma deriva de norte para sul, e em Santa Cruz Cabrália (Seg. 8, tab. 11) e na parte norte da Ponta do Corumbau (Seg. 16, tab. 12) que são regiões protegidas dessas ondas.

As ondas vindas de leste ocorrem ao longo da Costa do Descobrimento durante quase todo o ano e promovem uma deriva litorânea de norte para sul: entre Belmonte e Guaiú (Segs. 1 a 4, tab. 10), ao sul de Coroa Vermelha (Seg. 10, tab. 11), entre Arraial D'Ajuda e Caraíva (Segs. 12 a 15, tabs. 11 e 12), no lado sul da Ponta do Corumbau (Seg. 17, tab. 12) e ao sul de Cumuruxatiba (Seg. 20, tab. 12); e uma deriva de sul para norte: em Santa Cruz Cabrália (Segs. 7 e 8, tabs. 10 e 11), em Porto Seguro (Seg. 10, tab. 11), parte norte da Ponta do Corumbau (Seg. 16, tab. 12), entre Corumbau e Cumuruxatiba (Segs. 18 e 19, tab. 12) e em Prado (Seg. 21, tab. 12).

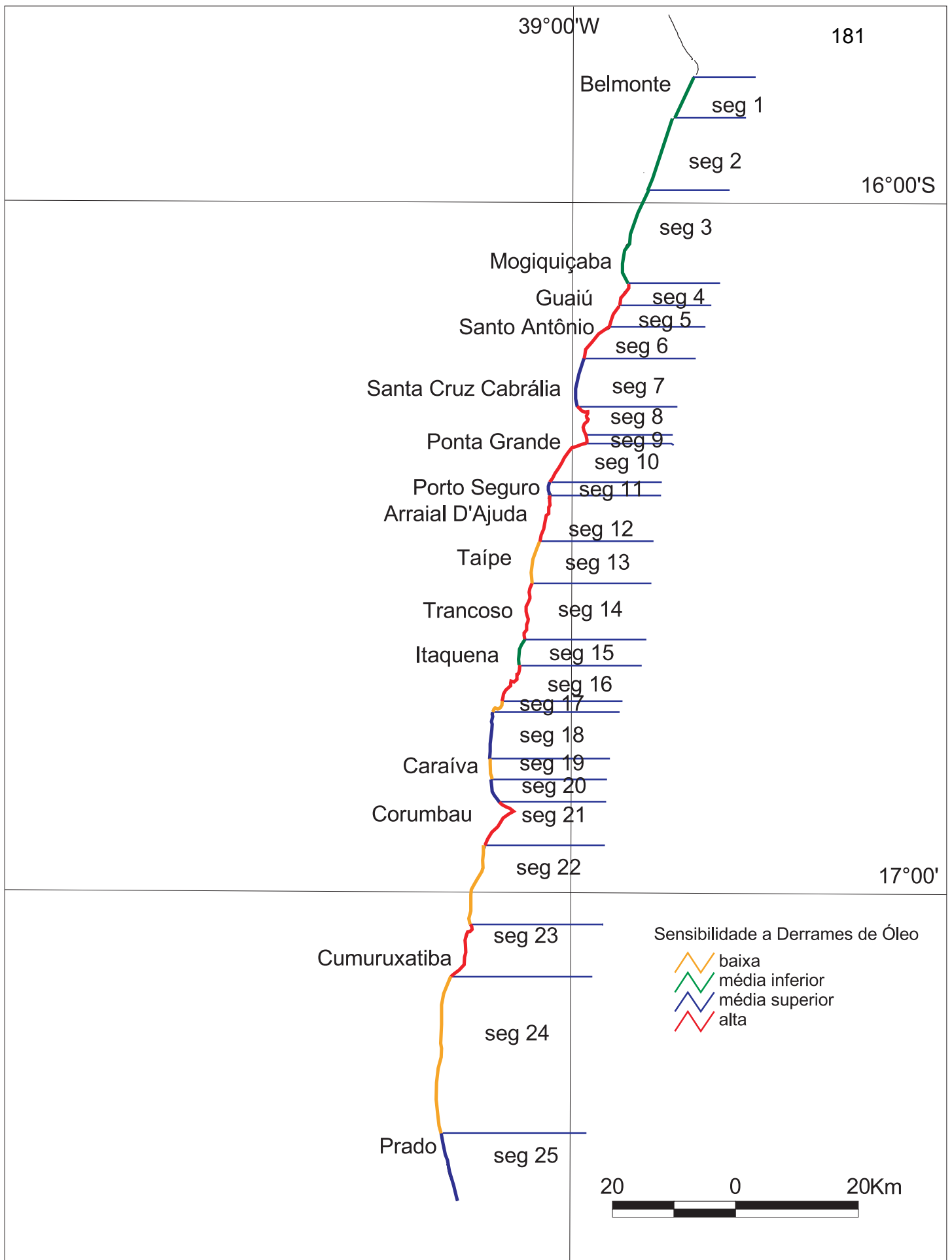


Figura 30- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à sensibilidade ambiental a derrames de óleo.

Segmento	Bancos de arenito na face da praia	Falésias ativas	Praia exposta com areia fina/média	Praia exposta com areia grossa	Praia protegida	Índice	Sensibilidade a derrames de óleo
1						3	média (inferior)
2						3	média (inferior)
3						3	média (inferior)
4						9	alta
5						9	alta
6						9	alta
7						4	média (superior)
8						9	alta
9						9	alta
10						9	alta
11						4	média (superior)
12						9	alta
13						2	baixa
14						9	alta
15						3	média (inferior)
16						9	alta
17						2	baixa
18						4	média (superior)
19						2	baixa
20						4	média (superior)
21						9	alta
22						2	baixa
23						9	alta
24						2	baixa
25						4	média (superior)

Tabela 14 – Estimativa do grau de sensibilidade das praias da Costa do Descobrimento a eventuais derrames de óleo.

X. QUALIDADE RECREACIONAL DAS PRAIAS*

No presente trabalho, a qualidade recreacional das praias foi avaliada, em grande parte, realizando-se uma análise dos principais aspectos relacionados à mesma segundo Leatherman (1997). Alguns aspectos considerados no trabalho desse autor, todavia, não foram abordados na avaliação das praias da Costa do Descobrimento: em alguns casos, pelo fato de não apresentarem distinções significativas entre os segmentos praias aqui analisados, como é o caso da temperatura do ar e da água, do número de dias de sol, da quantidade de chuva, da velocidade dos ventos e da variação da maré; em outros, por não serem aplicáveis a esta região, como, por exemplo, a ocorrência de maré vermelha e o perigo associado à presença de dragagens e usinas nucleares. Outros aspectos, ainda, não foram considerados por serem muito subjetivos como, por exemplo, a qualidade da vista local e do cenário ao longe. Por outro lado, foram acrescentados outros que refletem a realidade local ou que foram julgados de relevância para este estudo, como a presença ou ausência de bancos de arenito, de recifes de corais e de terraços de abrasão, e a ocorrência de falésias ativas.

Os seguintes aspectos foram considerados no presente trabalho para a avaliação da qualidade recreacional das praias (Tab. 15): qualidade da água, lixo antrópico, barracas de praia, condições de acesso, altura das ondas, turbidez da água, largura da praia, granulometria do sedimento praias, coloração da areia, falésias ativas, declividade da face da praia, bancos de arenitos e terraços de abrasão na praia e estruturas de proteção à erosão. Cada um desses aspectos foi avaliado segundo a escala de grau de atratividade expressa na tabela 15, baseada em Leatherman (1997).

As tabelas 16 e 17 apresentam, respectivamente, para os segmentos praias de 1 a 13 e de 14 a 25, descritos no Capítulo VII, os valores do grau de atratividade atribuídos a cada aspecto praias, segundo a análise feita a seguir, a média aritmética destes valores e, em função da última, uma classificação da qualidade recreacional das praias, considerando-se como de muito baixa, baixa, média e alta qualidade recreacionais valores respectivamente entre 1 e 2, 2,1 e 3, 3,1 e 4, e 4,1 e 5.

Devido à inexistência de medidas sistemáticas da qualidade da água na Costa do Descobrimento, foram considerados como segmentos apresentando poluição, e, portanto, uma má qualidade nas águas costeiras, aqueles onde ocorrem na praia descargas de canais contaminados, por

* *O assunto de que trata esse capítulo já foi objeto da seguinte recente publicação: Iracema Reimão Silva, Abílio Carlos da Silva Pinto Bittencourt, José Maria Landim Dominguez, Sylvio Bandeira de Mello e Silva. 2003. Uma Contribuição à Gestão Ambiental da Costa do Descobrimento (Litoral Sul do Estado da Bahia): Avaliação da Qualidade Recreacional das Praias. Geografia, Rio Claro, 28(3): 397-414.*

ASPECTOS AVALIADOS	GRAU DE ATRATIVIDADE				
	1	2	3	4	5
qualidade da água	ruim	←————→			boa
lixo	comum	←————→			raro
barracas de praia	nenhuma	←→	poucas	←→	muitas
acesso	ruim	←————→			bom
altura das ondas	grande (> 50cm)	←————→			pequena (< 50cm)
turbidez da água	alta	←————→			baixa
largura da face da praia	praia estreita (< 10m)	10-30m	31-60m	61-100m	praia larga (> 100m)
granulometria do sedimento	cascalho	areia/ cascalho	areia grossa a muito grossa	areia média a grossa	areia fina a média
coloração da areia	preta	ocre enegrecida	ocre	creme	branca
falésias ativas	presentes	←————→			ausentes
declividade da face da praia	praia muito inclinada (> 8°)	8-7°	6-5°	4-3°	praia pouco inclinada (< 3°)
bancos de arenito e terraços de abrasão na face da praia	presentes	←————→			ausentes
estruturas de proteção	presentes	←————→			ausentes

Tabela 15 – Escalas utilizadas para a avaliação do grau de atratividade dos aspectos praias analisados no presente trabalho (modificado de Leatherman, 1997).

atravessarem regiões de ocupação espontânea sem esgotamento sanitário, como é o caso de Santa Cruz Cabralia (Seg. 7) e Porto Seguro (Seg. 11) (Fig. 19 e Tab. 15). Assim, apenas para estes dois segmentos foi atribuído o grau de atratividade 1 (Tab. 16). Para os demais segmentos foi atribuído o grau de atratividade 5 nas tabelas 16 e 17, de acordo com as especificações da tabela 15.

De uma maneira geral, como já mencionado, as praias da Costa do Descobrimento apresentam pouca quantidade de lixo antrópico, especialmente nos trechos pouco freqüentados e de difícil acesso, como por exemplo nos segmentos 2 e 3 (Tabela 16), e 15 e 17 (Tab. 17), onde são encontrados apenas restos de origem vegetal e de algas. Em algumas praias com grande afluência turística, os donos de barracas fazem a limpeza, mitigando o acúmulo de lixo. Durante as visitas de campo, foi constatado ser comum a presença de lixo nas praias entre Guaiú e Trancoso (Segs. 4 a 12 e 14) (Fig. 14, pág. 68; Tabs. 16 e 17). Desta forma, foi atribuído o grau de atratividade 1 (Tab. 15) para os segmentos praias onde foi encontrado lixo e o grau de atratividade 5 para aqueles onde a presença de lixo foi considerada rara (Tabs. 16 e 17). Porém, deve-se considerar que, no cômputo geral do grau de atratividade das praias expresso nas tabelas 16 e 17, o aspecto relacionado ao lixo pode ter um caráter eventual ou transitório, a depender do nível de educação ambiental dos freqüentadores das praias e da eficiência dos órgãos de limpeza pública locais.

Na avaliação relativa às barracas de praia foi atribuído o grau de atratividade 1 (Tab. 15) aos segmentos onde estas estão ausentes, como por exemplo nos segmentos 2 e 3 (Tab. 16), o grau de atratividade 3 aos segmentos onde existem poucas barracas, como nos segmentos 1 e 4 (Tab. 16), e o grau de atratividade 5 onde existem muitas barracas, como é o caso dos segmentos 10 e 12 (Tabela 16), tendo sido arbitrariamente considerado como segmentos com poucas e muitas barracas aqueles onde estas ocorrem, respectivamente, em uma área inferior e superior a 50% do segmento, em períodos de alta estação (Fig. 31).

A facilidade de acesso é fundamental para a determinação do nível de freqüência de uma praia. A classificação dos tipos de acesso à Costa do Descobrimento feita no capítulo V em termos de “excelente, bom, ruim e péssimo”, porém, não pôde ser utilizada dessa forma para o propósito da avaliação da qualidade recreacional das praias, uma vez que os limites dos trechos costeiros que apresentam essas diferentes características de acesso (Fig. 12, pág. 55) não coincidem com os limites dos 25 segmentos costeiros em que foi dividida a linha de costa. Dessa maneira, por questão de conveniência, serão aqui consideradas apenas duas categorias de acesso, “bom” e “ruim”, que englobam, respectivamente, as categorias “excelente e bom” e “ruim e péssimo”. Na categoria dos trechos com acesso ruim foram considerados (Tabs. 16 e 17): i) aqueles onde o acesso à praia é dificultado ou impedido pelas propriedades que ocupam a zona adjacente à praia, como nos segmentos 2 e 3 (Tab. 16); ii) onde, na maior parte do trecho, não existe nenhum tipo de estrada que permita este acesso, como nos segmentos 19, 20 e 22 (Tab. 17); iii) onde o acesso é, na sua

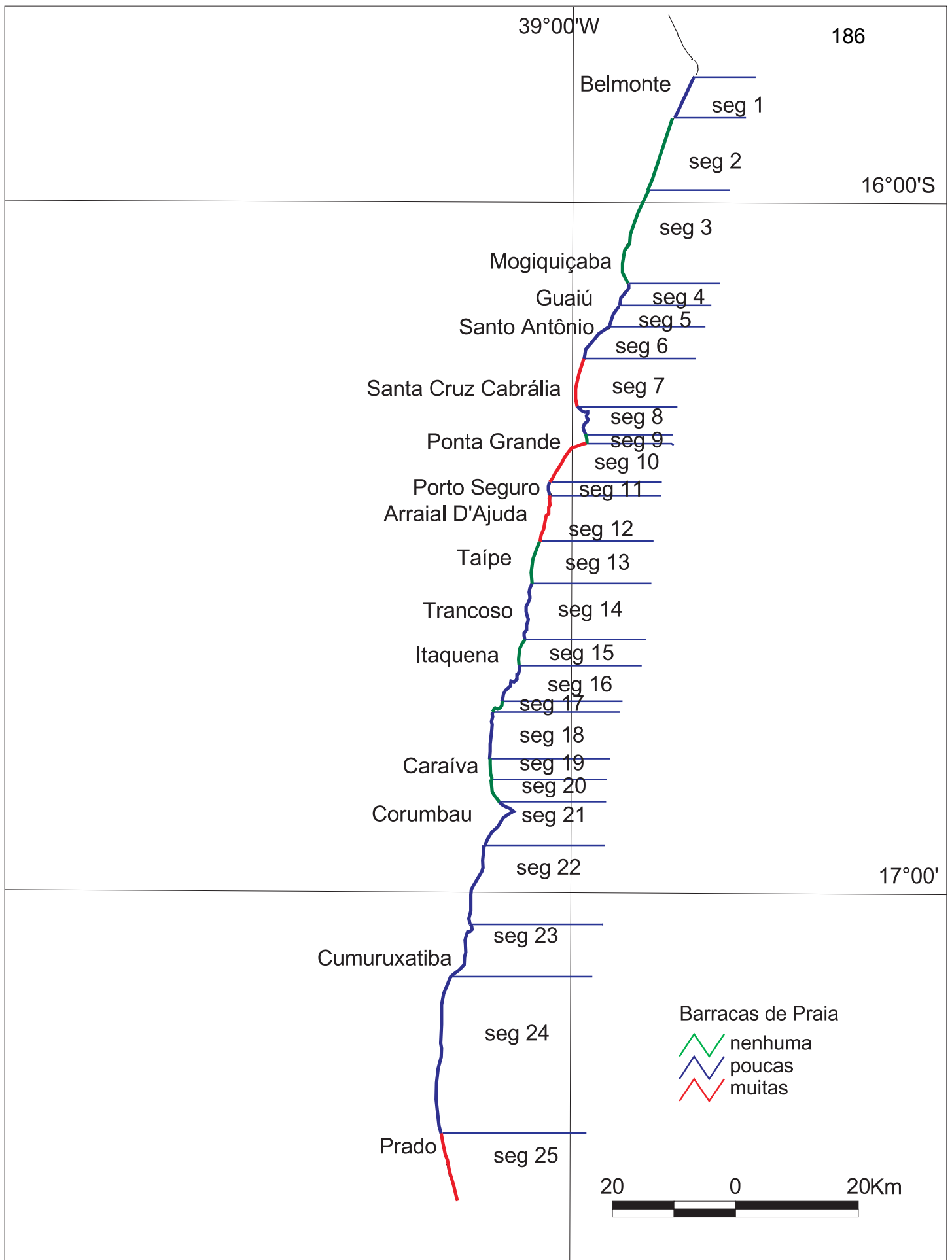


Figura 31- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à presença de barracas de praia.

maioria, impedido pela presença de falésias, como nos segmentos 13 e 24 (Tab. 17), só sendo possível próximo à saída de rios, onde as falésias desaparecem ou diminuem em altura; iv) onde o acesso é feito por estradas não asfaltadas em estado precário, como nos segmentos 16 a 18 (Tab. 17). Praias consideradas com acesso bom foram aquelas onde o mesmo é fácil até a praia, ainda que feito por estradas não asfaltadas, como nos segmentos 14, 23 e 25 (Tab. 17). Desta forma, o grau de atratividade 5 (Tab. 15) foi atribuído nas tabelas 16 e 17 às praias com acesso bom, e o grau de atratividade 1 àquelas com acesso ruim.

Segundo o critério adotado no presente trabalho, mencionado no capítulo VII, foi constatado que (Fig. 19, pág. 91 e Tabs. 16 e 17): i) nas praias protegidas por recifes de corais ou bancos de arenito, com características morfodinâmicas dissipativas ou refletivas, como nos segmentos 4, 5 e 6 (Tab. 16), ocorrem ondas aqui denominadas de pequenas, com alturas inferiores a 50cm; ii) nas praias expostas com caráter dissipativo, a energia das ondas é atenuada pela ampla zona de surfe, chegando à praia com alturas também pequenas (também, inferiores a 50cm), como no segmento 2 (Tab. 16) e iii) nas praias expostas com caráter refletivo ou intermediário, a zona de surfe é muito estreita e as ondas arrebentam com alturas aqui denominadas como grandes (alturas superiores a 50cm), diretamente na praia, como nos segmentos 7, 11 e 13 (Tab. 16; Fig. 32). Desta forma, as praias protegidas e as de caráter dissipativo foram consideradas como possuindo, na praia, ondas pequenas e, as refletivas e intermediárias, ondas grandes, exceto na praia do segmento 15 que, apesar de possuir características de praia intermediária, apresenta ondas pequenas na praia. Assim, o grau de atratividade 5 (Tab. 15) foi atribuído nas tabelas 16 e 17 às praias com ondas pequenas, e o grau de atratividade 1 àquelas com ondas grandes.

A turbidez da água foi estimada visualmente durante as missões de campo realizadas nos períodos de verão e primavera. A presença de turbidez é condicionada, principalmente, pela existência de falésias ativas nas proximidades das praias e pelas desembocaduras fluviais. Nas praias da Costa do Descobrimento foi observada turbidez na água, refletindo sua baixa claridade ou limpidez, nos segmentos 1, 5, 13 (Tab. 16), 17, 22 e 24 (Tab. 17; Fig. 33). Na tabela 15, a avaliação da turbidez nas praias foi então consignada como baixa (grau de atratividade 5) ou alta (grau de atratividade 1). Desta forma, o grau de atratividade 5 foi atribuído nas tabelas 16 e 17 às praias onde a turbidez é baixa e o grau de atratividade 1 àquelas onde a turbidez é alta.

A praia representa uma maior ou menor área disponível para atividades recreacionais, tornando-se um fator limitante para esse tipo de atividade os trechos onde não há praia recreativa durante a preamar. Foram considerados, nas tabelas 16 e 17, segmentos com grau de atratividade de 1 a 5 (Tab. 15) aqueles que apresentam larguras da praia, respectivamente, inferiores a 10m, de 10 a 30m (por exemplo, segs. 4, 6 e 9, Tab. 16), de 31 a 60m (por exemplo, segs. 1 e 3, Tab. 17), de 61 a 100m e superiores a 100m (Segs. 2 e 5, Tab. 16) (Fig. 22, pág. 94).

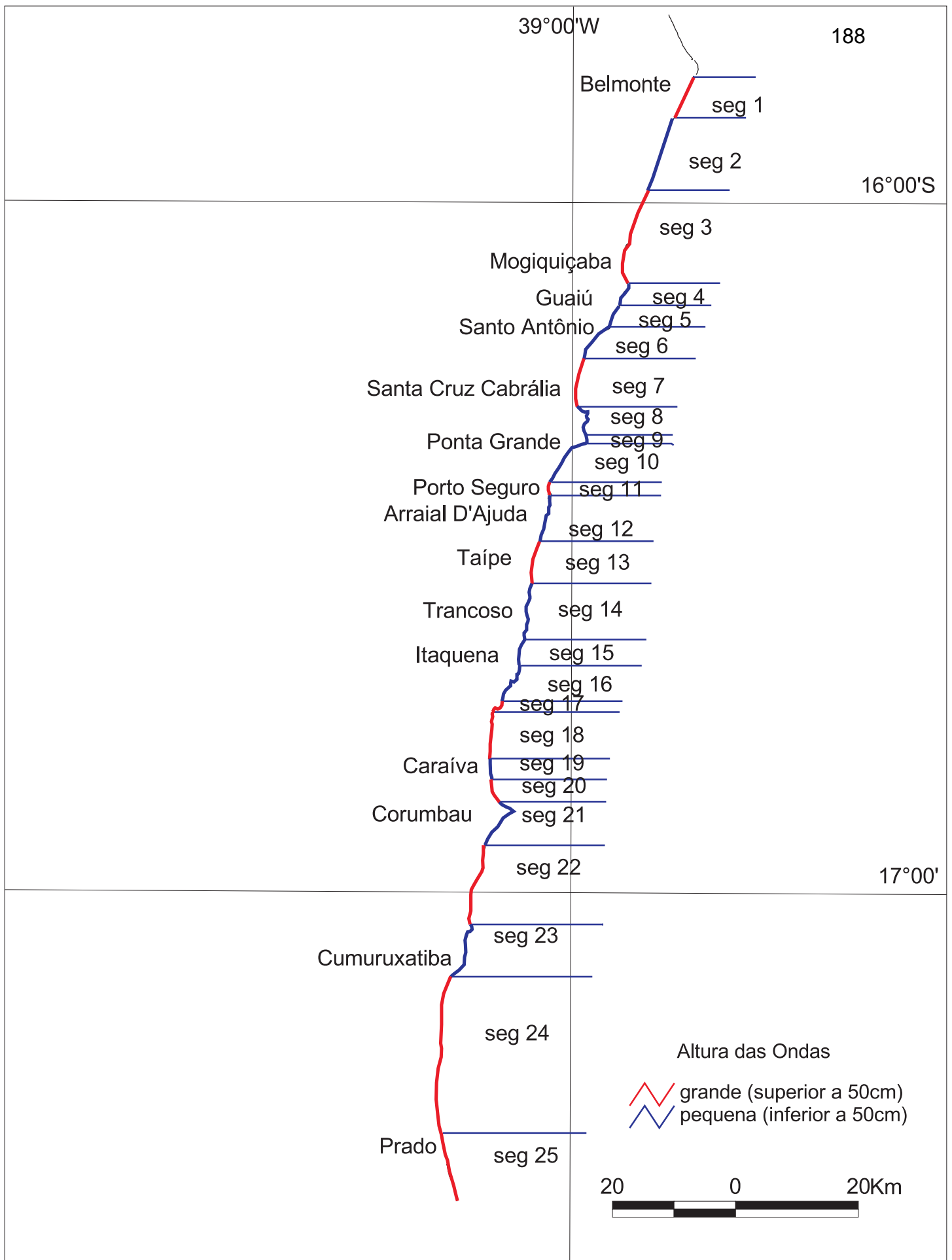


Figura 32- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à altura estimada das ondas nas proximidades da face da praia.

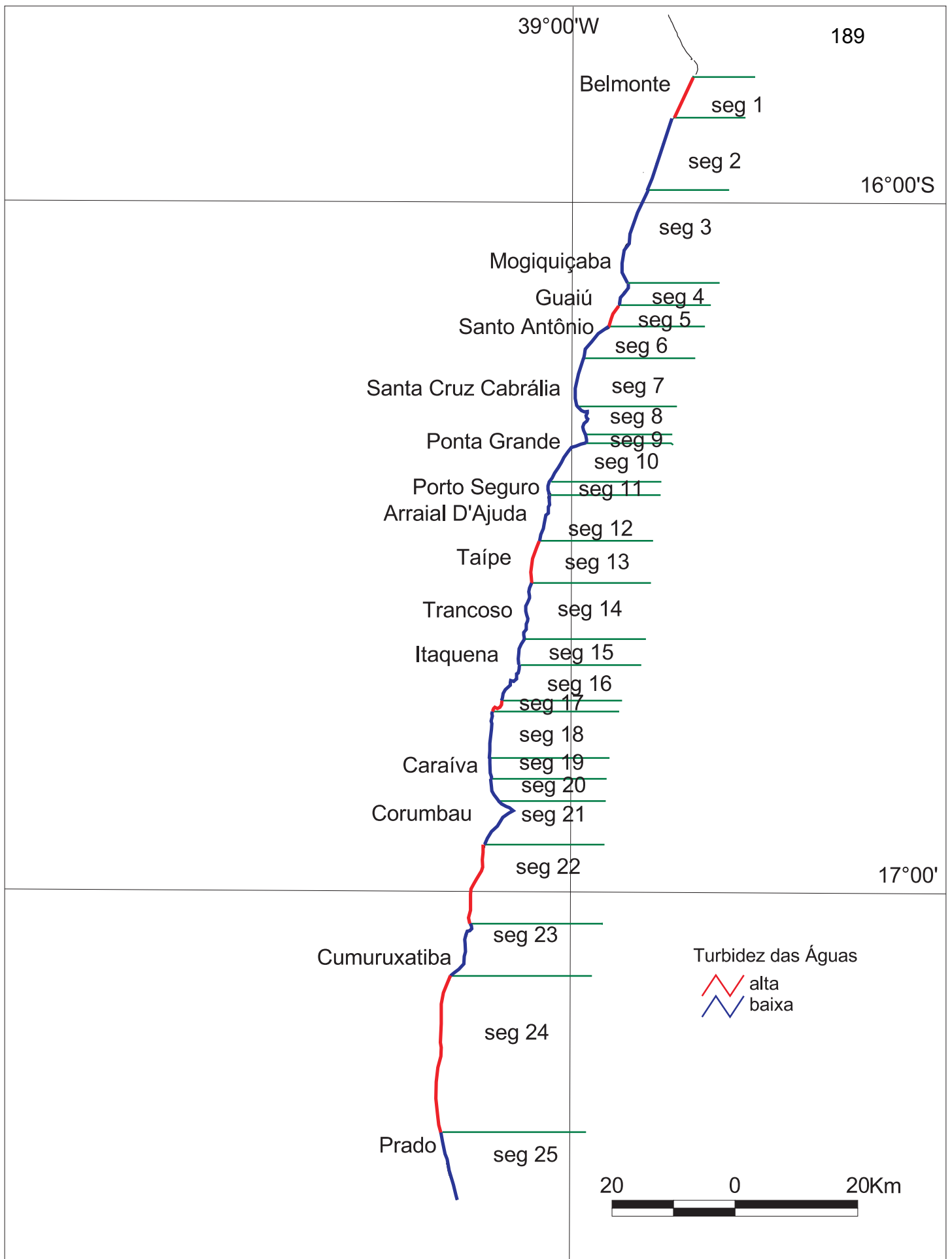


Figura 33- Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à turbidez das águas

Ao longo da Costa do Descobrimento a granulometria dos sedimentos das praias varia de areia fina a muito grossa (Fig. 20, pág. 92). As praias, constituídas por areias grossas a muito grossas, como aquelas dos segmentos 4, 6 e 7 (Tab. 16), oferecem desconforto para atividades recreacionais, sendo melhores aquelas compostas por areias finas a médias. A estas últimas (Segs. 1 a 3, 5, 8 a 10 e 15 a 18) foi atribuído nas tabelas 16 e 17 o grau de atratividade 5, de acordo com as especificações da tabela 15. Às praias com areia média a grossa foi atribuído o grau de atratividade 4 e àquelas com areia grossa a muito grossa o grau de atratividade 3.

Em geral, as praias da Costa do Descobrimento apresentam areias de coloração ocre, creme ou branca (Tabs. 16 e 17; Fig. 34). Apenas nos segmentos 4 e 5 (Tab. 16) as areias apresentam cor ocre enegrecida, devido à presença de minerais pesados (magnetita, ilmenita, etc.) e micáceos negros (biotita), próximo à foz do Rio Santo Antônio. Foram atribuídos, respectivamente, os graus de atratividade 5, 4, 3 e 2, àqueles segmentos com areias de cor branca, creme, ocre e ocre enegrecida, conforme as especificações da tabela 15.

Apesar de criarem um belo cenário, os trechos praias onde ocorrem falésias ativas na Costa do Descobrimento (Fig. 15, pág. 76) não são adequados para atividades recreacionais do tipo caminhadas e passeios ciclísticos, por exemplo, devido à grande presença de blocos que desmoronam do topo e da face das falésias e pelo fato de, em geral, não haver praticamente praia recreativa nestes locais durante a preamar. Estes trechos também não apresentam boa qualidade recreacional devido à presença na praia, em alguns locais, de terraços de abrasão do Grupo Barreiras, com superfície bastante irregular. Ao longo da Costa do Descobrimento ocorrem falésias ativas nos segmentos 13, 17, 22 e 24 (Fig. 15) (Tabs. 16 e 17) Desta forma, o grau de atratividade 5 (Tab. 15) foi atribuído nas tabelas 16 e 17 às praias onde inexistem falésias ativas e o grau de atratividade 1 àquelas onde existem falésias ativas.

As praias que apresentam menores declividades são as mais adequadas para atividades como jogos, caminhadas e passeios ciclísticos. Assim, aos segmentos que apresentam declividades inferiores a 3° (por exemplo Seg. 2, Tab. 16, Fig. 21, pág. 93), de 3° a 4° (por exemplo Segs. 20 e 23, Tab. 17, Fig. 21), de 5° a 6° (por exemplo Segs. 8 e 9, Tab. 16, Fig. 21), de 7° a 8° (por exemplo Segs. 10 e 11, Tab. 16, Fig. 21) e superiores a 8° (por exemplo Segs. 18 e 19, Tab. 17, Fig. 21) foram atribuídos, de acordo com a tabela 15, respectivamente, os graus de atratividade de 5 a 1 nas tabelas 16 e 17.

Em alguns trechos da Costa do Descobrimento ocorrem bancos de arenito e terraços de abrasão na praia, criando desconforto e dificuldades para o banho de mar e atividades recreacionais (Fig 19, pág. 91) (Segs. 14, 16, 19 e 23). Assim, o grau de atratividade 1 (Tab. 15) foi atribuído nas

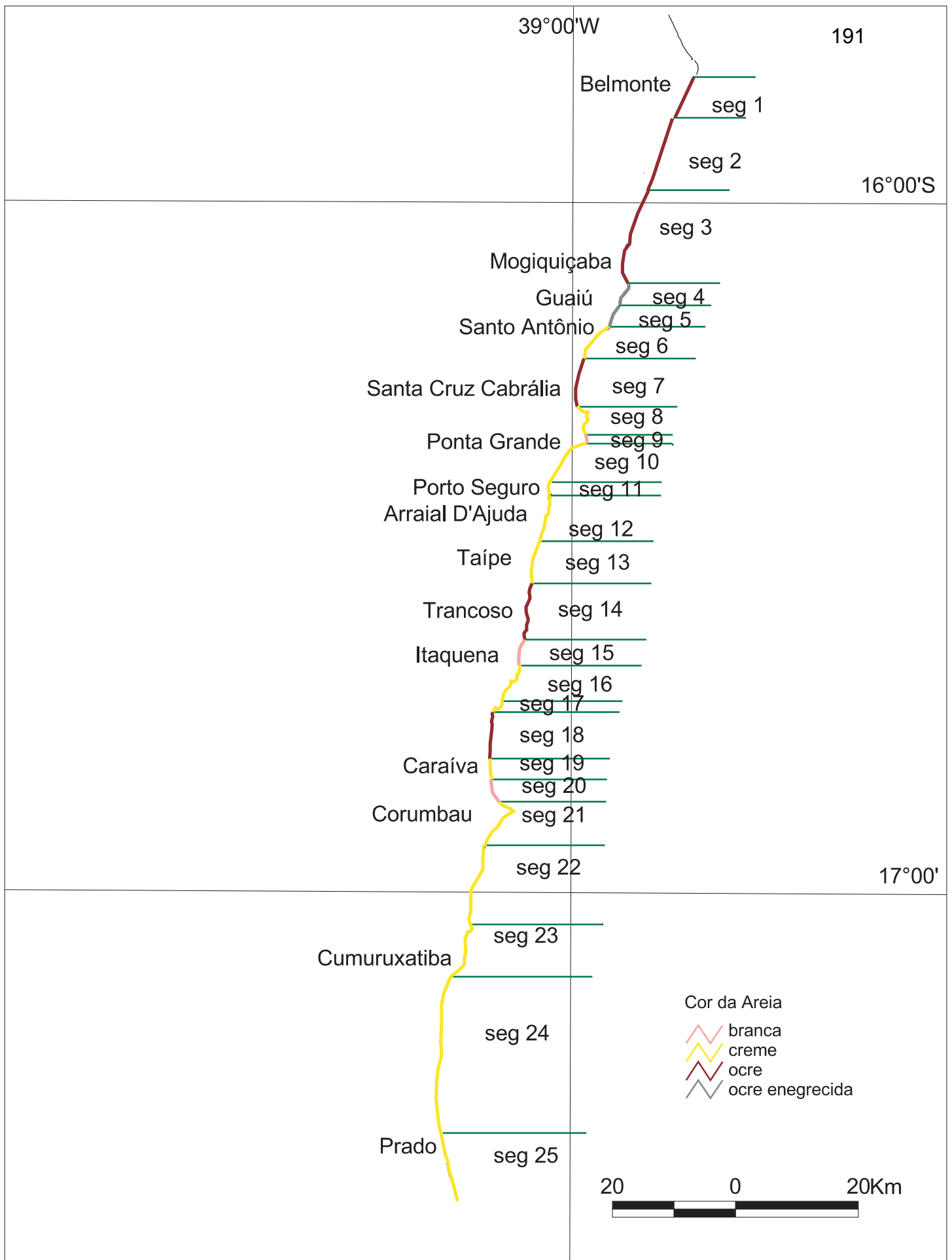


Figura 34 - Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à cor da areia.

tabelas 16 e 17 aos segmentos onde ocorrem bancos de arenito e terraços de abrasão na praia e o grau de atratividade 5 para os segmentos onde estes não ocorrem.

Embora significativos trechos da Costa do Descobrimento estejam sendo erodidos (além daqueles com falésias ativas), como em partes dos segmentos 3, 8 e 9 (Fig. 28, pág. 164), não existem, todavia, importantes obras de proteção a esse fenômeno. Destes trechos, apenas em Ponta Grande (Seg. 9) a existência de uma estrutura de proteção diminui a atratividade para seu uso recreacional. Isto porque, além de não haver praia recreativa na preamar, a existência da muralha de pedra dificulta o acesso e os fragmentos de pedra espalhados na praia (devido à sua movimentação pelas ondas) dificultam o seu uso. Assim, somente em relação ao segmento 9 foi atribuído o grau de atratividade 1 (Tabs. 15 e 16), sendo aos demais segmentos atribuído o grau de atratividade 5 quanto a esse aspecto.

De acordo com os resultados das tabelas 16 e 17, mostrados na figura 35, os segmentos 13, 17, 22 e 24 apresentaram uma baixa qualidade recreacional. Isso ocorre porque eles apresentam uma conjunção de características consideradas como não propícias a atividades recreacionais, tais como (Tabs. 16 e 17): a presença de ondas grandes, pequena largura da praia, turbidez da água, acesso ruim e presença de falésias ativas. Os segmentos 1, 3 a 7, 9, 11, 14, 16 e 18 a 20 apresentaram uma qualidade recreacional média, enquanto que os segmentos 2, 8, 10, 12, 21, 23 e 25 apresentam uma alta qualidade recreacional. Nesses últimos, as praias apresentam, em sua maioria, características consideradas ideais para atividades recreacionais, tais como (Tabs. 16 e 17), boa qualidade da água, presença de barracas de praia, ondas pequenas, baixa turbidez da água, praias amplas e pouco inclinadas, ausência de falésias ativas e de estruturas de proteção.

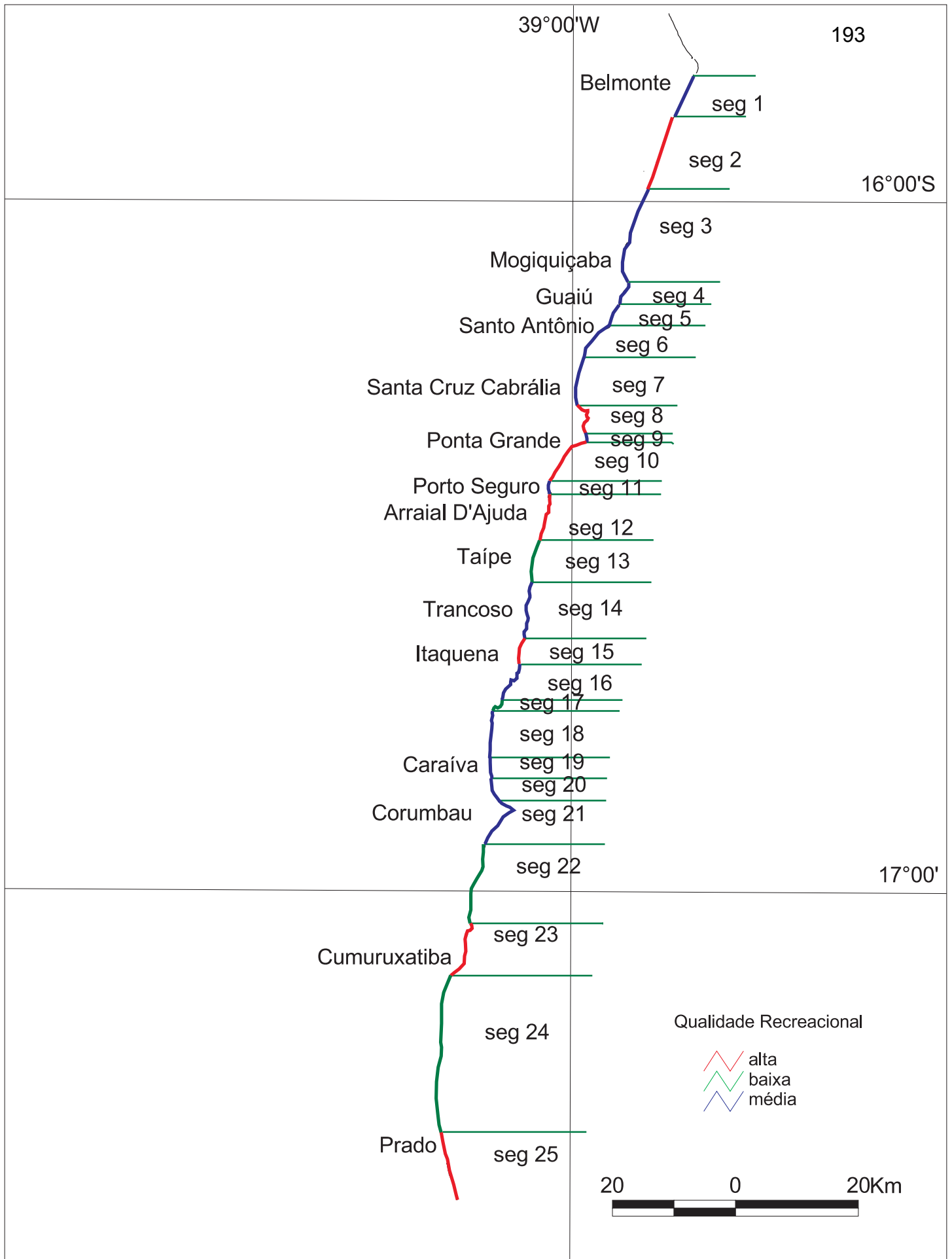


Figura 35 - Qualidade recreacional das praias da Costa do Descobrimento.

Seg.	Qualidade da água	Lixo	Barracas de praia	Acesso	Altura das ondas	Turbidez da água	Largura da face da praia	Granul. do sedimento	Coloração da areia	Falésias ativas	Decl. da face da praia	Bancos de arenito/terraço de abrasão na face da praia	Estruturas de proteção	Qualidade Recreacional**
1	boa (5) *	raro (5)	poucas (3)	bom (5)	grande (1)	alta (1)	60m (3)	areia média (5)	ocre (3)	ausente (5)	8° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,7)
2	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	pequena (5)	baixa (5)	110m (5)	areia fina (5)	ocre (3)	ausente (5)	2° (5)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,2)
3	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	grande (1)	baixa (5)	40m (3)	areia média (5)	ocre (3)	ausente (5)	9° (1)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,5)
4	boa (5)	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	20m (2)	areia grossa (3)	ocre eneg. (2)	ausente (5)	10° (1)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,6)
5	boa (5)	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	pequena (5)	alta (1)	150m (5)	areia fina (5)	ocre eneg. (2)	ausente (5)	3° (4)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,9)
6	boa (5)	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	20m (2)	areia grossa (3)	creme (4)	ausente (5)	9° (1)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,8)
7	ruim (1)	comum (1)	muitas (5)	bom (5)	grande (1)	baixa (5)	20m (2)	areia grossa (3)	ocre (4)	ausente (5)	9° (1)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,3)
8	boa (5)	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	17m (2)	areia média (5)	creme (4)	ausente (5)	6° (3)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,1)
9	boa (5)	comum (1)	nenhuma (1)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	15m (2)	areia média (5)	branca (5)	ausente (5)	6° (3)	ausente (5)	presente (1)	Média (3,7)
10	boa (5)	comum (1)	muitas (5)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	36m (3)	areia média (5)	creme (4)	ausente (5)	7° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,2)
11	ruim (1)	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	grande (1)	alta (1)	37m (3)	areia grossa (3)	creme (4)	ausente (5)	8° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Baixa (3,0)
12	boa (5)	comum (1)	muitas (5)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	26m (2)	areia grossa (3)	creme (4)	ausente (5)	5° (3)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,1)
13	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	grande (1)	alta (1)	18m (2)	areia grossa (3)	creme (4)	presente (1)	8° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Baixa (2,8)

* grau de atratividade; **média aritmética dos valores do grau de atratividade atribuídos em cada segmento: 1 a 2, qualidade recreacional muito baixa; 2,1 a 3, qualidade recreacional baixa; 3,1 a 4, qualidade recreacional média; 4,1 a 5, qualidade recreacional alta

Tabela 16 – Qualidade recreacional das praias da Costa do Descobrimento localizadas nos segmentos de 1 a 13, em função do grau de atratividade atribuído a cada um dos aspectos praias analisados (ver tabela 15).

Seg.	Qualidade da água	Lixo	Barracas de praia	Acesso	Altura das ondas	Turbidez da água	Largura da face da praia	Granul. do sedimento	Coloração da areia	Falésias ativas	Decl. da face da praia	Bancos de arenito/terraço de abrasão na face da praia	Estruturas de proteção	Qualidade Recreacional**
14	boa (5)*	comum (1)	poucas (3)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	15m (2)	areia média (5)	ocre (3)	ausente (5)	4° (4)	terraços de abrasão (1)	ausente (5)	Média (3,8)
15	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	pequena (5)	baixa (5)	32m (3)	areia fina a média (5)	branca (5)	ausente (5)	2° (5)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,2)
16	boa (5)	raro (5)	poucas (3)	ruim (1)	pequena (5)	baixa (5)	30m (2)	areia média (5)	creme (4)	ausente (5)	6° (3)	terraços de abrasão (1)	ausente (5)	Média (3,8)
17	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	grande (1)	alta (1)	10m (2)	areia média (5)	creme (4)	presente (1)	6° (3)	ausente (5)	ausente (5)	Baixa (3,0)
18	boa (5)	raro (5)	poucas (3)	ruim (1)	grande (1)	baixa (5)	20m (2)	areia média (5)	ocre (3)	ausente (5)	9° (1)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,5)
19	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	pequena (5)	baixa (5)	16m (2)	grossa a muito grossa (3)	creme (4)	ausente (5)	10° (1)	bancos de arenito (1)	ausente (5)	Média (3,3)
20	boa (5)	raro (5)	nenhuma (1)	ruim (1)	grande (1)	baixa (5)	22m (2)	areia grossa (3)	branca (5)	ausente (5)	3° (4)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,6)
21	boa (5)	raro (5)	poucas (1)	ruim (1)	pequena (5)	baixa (5)	20m (2)	areia grossa (3)	creme (4)	ausente (5)	8° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Média (3,8)
22	boa (5)	raro (5)	poucas (1)	ruim (1)	grande (1)	alta (1)	30m (2)	areia grossa (3)	creme (4)	presente (1)	6° (3)	ausente (5)	ausente (5)	Baixa (3,0)
23	boa (5)	raro (5)	poucas (1)	bom (5)	pequena (5)	baixa (5)	30m (2)	média a grossa (4)	creme (4)	ausente (5)	4° (4)	terraços de abrasão (1)	ausente (5)	Alta (4,1)
24	boa (5)	raro (5)	poucas (1)	ruim (1)	grande (1)	alta (1)	20m (2)	média a grossa (4)	creme (4)	presente (1)	7° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Baixa (3,0)
25	boa (5)	raro (5)	muitas (5)	bom (5)	grande (1)	baixa (5)	30m (2)	areia grossa (4)	creme (4)	ausente (5)	7° (2)	ausente (5)	ausente (5)	Alta (4,1)

* grau de atratividade; **média aritmética dos valores do grau de atratividade atribuídos em cada segmento: 1 a 2, qualidade recreacional muito baixa; 2,1 a 3, qualidade recreacional baixa; 3,1 a 4, qualidade recreacional média; 4,1 a 5, qualidade recreacional alta

Tabela 17 – Qualidade recreacional das praias da Costa do Descobrimento localizadas nos segmentos de 14 a 25, em função do grau de atratividade atribuído a cada um dos aspectos praias analisados (ver tabela 15).

XI. NÍVEL DE ANTROPIZAÇÃO DAS PRAIAS

A linha de costa é o resultado da ação conjunta de diferentes fatores, naturais e antropogênicos, e, desta forma, a sua evolução está condicionada não apenas aos fatores naturais, mas também às condicionantes antropogênicas, cada vez mais atuantes ao longo das regiões costeiras (Cin & Simeori, 1994).

A recreação é considerada um dos aspectos mais importantes para a economia mundial, através da geração de empregos, criação de divisas e dos seus benefícios sociais (Wiegel, 1994). Neste contexto, as praias ganham notável importância, constituindo um dos locais mais procurados para atividades recreacionais em todo o mundo. O aumento da utilização das praias para fins recreacionais é também o resultado da percepção que as pessoas têm das áreas costeiras e esta percepção varia, em termos sócio-econômicos e culturais, nas diferentes cidades e entre as regiões mais ou menos urbanizadas (Mac Leod *et al.*, 2002).

O desenvolvimento e a urbanização das áreas costeiras sem um adequado planejamento e gestão dos seus recursos naturais leva a diversos tipos de impactos antropogênicos e ocasiona o aumento do risco para pessoas e propriedades, decorrente de eventos naturais como enchentes, tempestades, deslizamentos e subsidência de terra, etc (White, 1978).

As praias da Costa do Descobrimento, associadas com outros ecossistemas como as restingas, os terraços arenosos, os recifes de corais e os tabuleiros costeiros, formam cenários de grande beleza natural que representa uma forte atração para a atividade turística. A degradação destes ecossistemas, além das perdas ambientais, vai ocasionar também perdas econômicas relacionadas à diminuição da procura turística.

Como já foi dito anteriormente, o turismo e a ocupação urbana têm crescido bastante na região da Costa do Descobrimento. Isso pode ser constatado, por exemplo, observando-se a grande proliferação de diversificados equipamentos hoteleiros e de recreação e lazer, no aumento de condomínios costeiros e outras construções à beira-mar (Silva, 1996).

O “turismo de massa” gera uma grande concentração de pessoas nos trechos que oferecem maiores opções de diversão e lazer e, muitas vezes, os impactos ambientais não são considerados. Um exemplo desse tipo de atividade turística é observado em Porto Seguro, considerada como a “terra da lambada”, onde barracas de praia superlotadas acomodam até 2000 pessoas, com graves conseqüências para o ambiente natural.

Um outro tipo de desenvolvimento turístico é o que ocorre, por exemplo, em Trancoso, onde, na sua maioria, o ambiente natural ainda está preservado, com uma paisagem rústica e de difícil acesso (fora do núcleo urbano), porém com as condições necessárias para atender aos turistas. Este tipo de desenvolvimento tende, caso não haja um planejamento adequado, a assumir o padrão anterior, com grandes aglomerações e perda da qualidade ambiental (Macedo & Pellegrino, 2002).

Ao longo da Costa do Descobrimento a demanda é fortemente controlada pela qualidade de acesso e pela infraestrutura oferecida. As praias localizadas em Belmonte e ao longo da planície costeira associada ao Rio Jequitinhonha (Fig. 36) são pouco freqüentadas. Nas praias localizadas na porção central e sul desta planície o acesso é dificultado ou impedido pela presença de fazendas que ocupam a zona próxima à praia. As praias de Guaiú, Santo Antônio e Santo André (Fig. 36) são freqüentadas principalmente pelos moradores locais ou por freqüentadores de *resorts*, como o *Resort Costa Brasilis*, em Santo André. De Santa Cruz Cabália a Trancoso a demanda turística aumenta consideravelmente. Este trecho é constituído em sua maioria por praias adequadas para o banho e atividades recreacionais (ver capítulo XIV) e que, além das suas qualidades naturais, apresentam um bom acesso e boa infraestrutura turística. Nas praias da região de Itaquena (Fig. 36) o acesso à praia é dificultado por uma grande fazenda que ocupa quase toda a região e a freqüência é basicamente restrita ao Condomínio Outeiro das Brisas, localizado ao sul desta fazenda. As praias de Caraíva e Corumbau (Fig. 36) são também pouco freqüentadas devido à dificuldade de acesso, principalmente em Corumbau. Estas praias atraem turistas que procuram ambientes menos antropizados onde, inclusive, ainda não existe rede de energia elétrica. No trecho entre Corumbau e Cumuruxatiba (Fig. 36), a demanda turística também é baixa. Em Cumuruxatiba e em Prado, onde existem boas condições de acesso, hospedagem e barracas de praia, a demanda turística é alta. Entre essas duas cidades a atividade turística restringe-se basicamente aos locais próximos às desembocaduras fluviais, onde o acesso é possível.

É necessário, então, avaliar o grau de ocupação e de uso das praias, estendendo também esta avaliação à região costeira contígua, quando pertinente, analisando os impactos atuais resultantes desse uso e identificando os trechos mais comprometidos, aonde o desenvolvimento turístico vem ocasionando a degradação do ecossistema praial.

Neste estudo, o nível de antropização das praias foi definido como uma medida do grau de ocupação e dos impactos sofridos pelo ecossistema praial, avaliados a partir dos seguintes aspectos:

- ✓ Alteração da paisagem natural;
- ✓ Canais ou rios poluídos;

- ✓ Lixo;
- ✓ Construções fixas á beira-mar;
- ✓ Barracas de praia.

Estes aspectos foram analisados em relação a cada um dos 25 segmentos praias individualizados no capítulo VI (Fig. 36), e receberam arbitrariamente os índices de 1 a 3 quando indicam, respectivamente, um baixo, médio ou alto grau de antropização, de acordo com a tabela 18.

ASPECTOS AVALIADOS	ÍNDICE		
	1	2	3
Paisagem Natural	conservada	pouco alterada	alterada
Canais e Rios Poluídos	ausentes	↔	presentes
Lixo	raro	↔	comum
Construções Fixas à Beira-mar	nenhuma	poucas	muitas
Barracas de Praia	nenhuma	poucas	muitas

Tabela 18 – Aspectos avaliados e os índices atribuídos a cada um deles indicando, respectivamente, um baixo, médio ou alto grau de antropização.

A alteração da paisagem natural é um importante indicador do nível de urbanização e antropização das praias. Nos locais mais urbanizados e de maior demanda turística a paisagem natural, composta pela vegetação de praia, terraços arenosos, ecossistemas de restingas, etc, foi substituída por construções como pousadas, hotéis, restaurantes, barracas de praia, quadras de esportes, estacionamento, etc. Em alguns locais, como nos segmentos 2 e 3 (Fig. 36), a paisagem foi alterada por fazendas com plantações de coqueiros, conservando o caráter não urbanizado dessas praias. A paisagem natural à beira-mar encontra-se pouco alterada nos segmentos 1 a 5, 13, 14, 16, 17, 18, 21, 22 e 24 (Fig.36) (Foto 85), aos quais foi associado o índice 2 na tabela 19. Nos segmentos 15, 19 e 20 (Fig. 36) (Foto 86) a paisagem natural encontra-se praticamente inalterada pela ação antrópica, e nos segmentos 6 a 12, 23 e 25 (Fig. 36) (Foto 87) esta se encontra bastante alterada, sendo atribuídos a estes segmentos, respectivamente, os índices 1 e 3 na tabela 19.

A descarga na praia de canais ou rios poluídos representa uma situação de grande impacto antrópico sobre o ecossistema praias. Em Santa Cruz Cabralia (Seg. 7) e em Porto Seguro (Seg. 11) alguns canais que chegam à praia atravessam regiões de ocupação urbana desordenada, sem

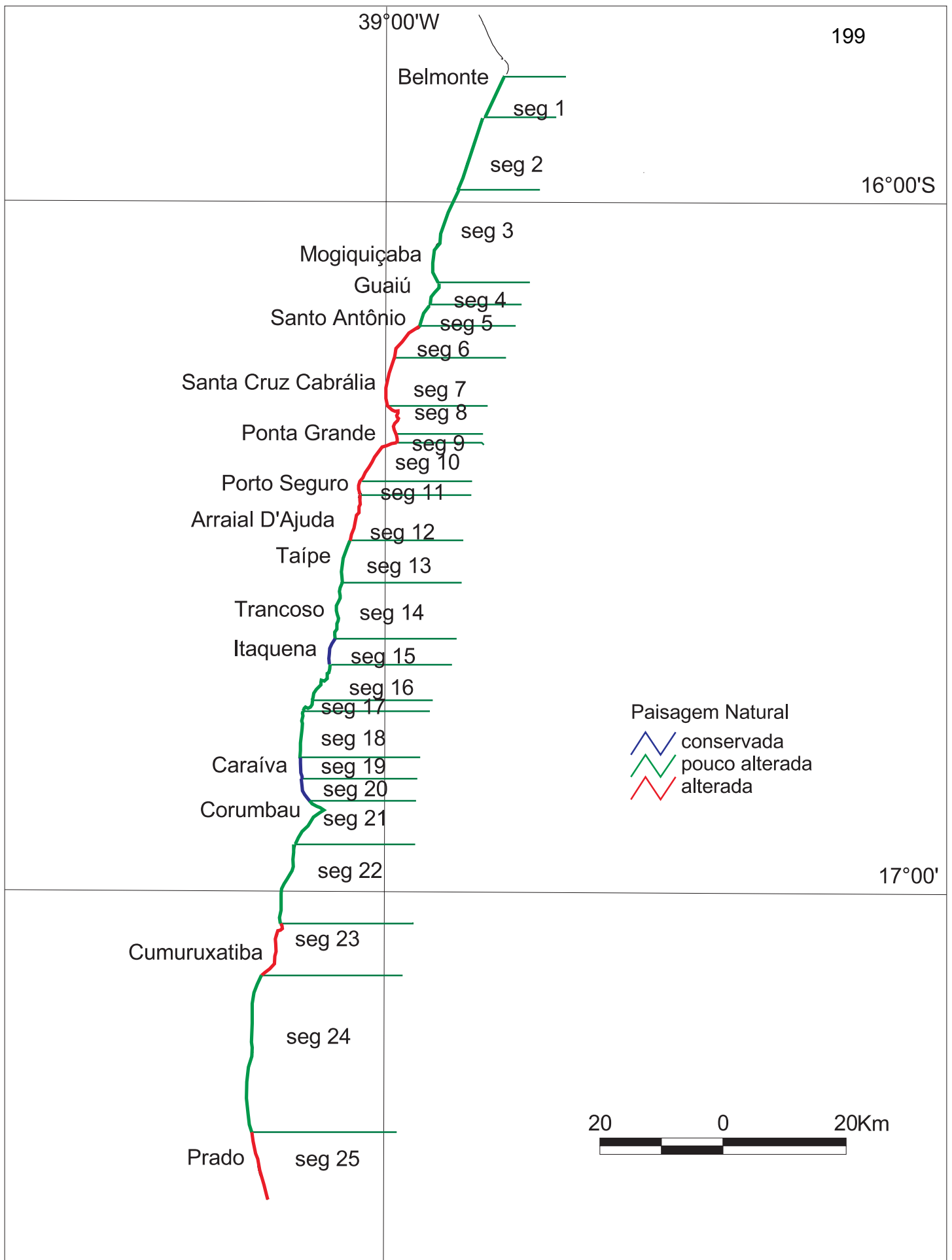


Figura 36 - Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação à alteração da paisagem natural.



Foto 85 - Paisagem natural pouco alterada na Praia de Guaiú (Seg. 4, Fig. 36).



Foto 86 - Paisagem natural conservada em Itaquena (Seg. 15, Fig. 36) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 87 - Paisagem natural alterada na Praia Apaga-fogo em Arraial D'Ajuda (Seg. 12, Fig. 36).

esgotamento sanitário, e são contaminados por esgoto doméstico. Assim, para estes segmentos foi associado o índice 3 na tabela 19.

A ocorrência de lixo antrópico ao longo das praias também é uma clara evidência de poluição e de utilização deste ambiente sem que se tenha compromisso com a preservação da sua qualidade. Nas praias da Costa do Descobrimento foi considerada comum a ocorrência de lixo nos segmentos 4 a 12 e 14 (Fig. 14, pág. 68), conforme foi descrito no capítulo XIV, aos quais foi associado o índice 3 na tabela 19.

A presença de construções fixas à beira-mar é também um importante indicador do grau de urbanização das praias (Cin & Simeoni, 1994). Essas construções (casas, pousadas, parques, estruturas de proteção, etc), como foi mencionado anteriormente, alteram a paisagem natural, dificultam o acesso à praia e impedem o livre recuo da faixa arenosa. Ao longo da Costa do Descobrimento ocorrem construções fixas à beira-mar principalmente entre Santa Cruz Cabralia e Trancoso. Foi conferido, arbitrariamente, o índice 3 na tabela 19 aos segmentos onde ocorrem construções fixas na zona próxima à praia ocupando mais de 50% do segmento (Segs. 7, 9, 11, 12, 23 e 25) (Fig. 13, pág. 61) (Foto 88), o índice 2 onde estas construções ocorrem em menos de 50% do segmento (Segs. 8, 10, 14 e 16) (Fig. 13) (Foto 89) e, por fim, o índice 1 aos segmentos onde estas construções não ocorrem (Segs. 1 a 6, 13, 15, 17 a 22 e 24) (Fig. 13) (Foto 90), conforme foi descrito no capítulo V.

Conforme foi descrito no capítulo X, um dos principais aspectos determinantes na escolha de uma praia por parte dos seus frequentadores é a presença de barracas de praia. Vários estudos (Tunstall & Penning-Rowsell, 1998; Morgan, 1999; Mac Leod *et al.*, 2002) demonstram a preferência dos turistas por praias com as chamadas “facilidades” associadas às barracas de praia (como sanitários, chuveiros, cadeiras, bebidas, etc.). A presença das barracas de praia, especialmente nos locais mais frequentados, em geral acarreta impactos ao ambiente praias associados à poluição das águas e sedimentos, presença de lixo, alteração da paisagem natural, alterações no balanço local de sedimentos, poluição sonora, alterações dos ecossistemas devido à utilização de iluminação artificial, etc. Assim, de acordo com a metodologia utilizada no capítulo X, foi atribuído o índice 1 aos segmentos onde não existem barracas de praia (Segs. 2, 3, 9, 13, 15, 17 e 19) (Fig. 31) (Foto 92), o índice 2 onde existem poucas barracas (Segs. 1, 4 a 6, 8, 11, 14, 16, 18, 20 a 24) (Fig. 31) (Foto 93) e o índice 3 àqueles onde existem muitas barracas de praia (Segs. 7, 10, 12 e 25) (Fig. 31) (Foto 94).



Foto 88 - Muitas construções fixas a beira-mar em Arraial D'Ajuda (Seg. 12, Fig. 13)
(Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 89 - Algumas construções fixas a beira-mar ao sul de Coroa Vermelha (Seg. 8, Fig. 13).



Foto 90 - Ausência de construções fixas a beira-mar na planície costeira entre Belmonte e Mogiquiçaba (Seg. 2, Fig. 13) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 91 - Ausência de barracas de praia ao norte de Guaiú (Seg. 3, Fig. 31) (Foto de J. M. L. Dominguez).

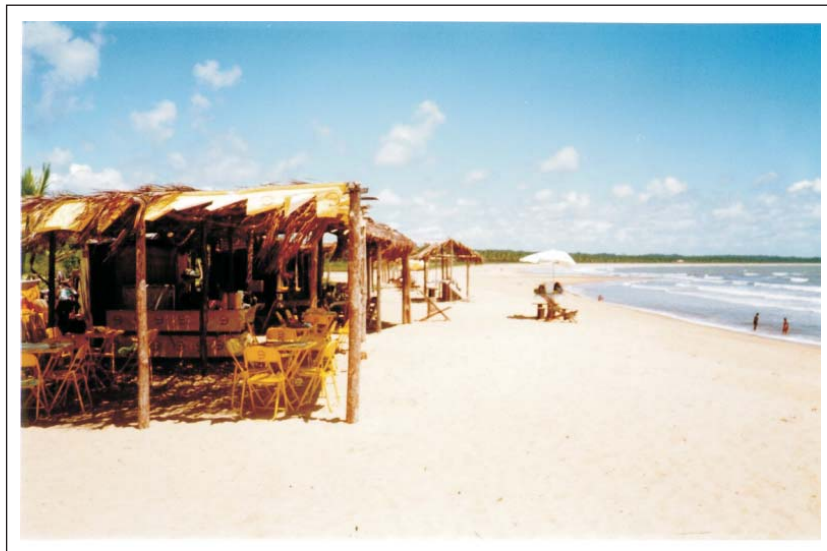


Foto 92 - Poucas barracas de praia em Guaiú (Seg.4, Fig.31) (Foto de J. M. L. Dominguez).



Foto 93 - Muitas barracas de praia na orla norte de Porto Seguro (Seg. 10, Fig. 31).

A classificação do nível de antropização das praias foi feita a partir da média aritmética dos índices atribuídos a cada um dos aspectos analisados (Tab. 19), tendo sido considerados como de nível de antropização baixo, médio e alto, respectivamente, os segmentos que obtiveram valores entre 1,0 e 1,6; 1,7 e 2,3; 2,4 e 3,0 (Tab. 19, Fig. 37).

De acordo com esta metodologia, observa-se que a maior parte das praias da Costa do Descobrimento apresenta um nível de antropização baixo a médio. Uma exceção a este quadro são as praias de Santa Cruz Cabralia (Seg. 7), Porto Seguro (Segs. 10 e 11) e Arraial D'Ajuda (Seg. 12), que apresentaram um nível de antropização alto (Tab. 19, Fig. 37).

As praias localizadas entre Belmonte e Mogiquiucaba (Segs. 1, 2 e 3), as praias de falésias em Trancoso (Seg. 13), as praias entre Itaquena e Cumuruxatiba (Segs. 15 a 22) e as praias de falésias entre Cumuruxatiba e Prado (Seg. 24) apresentaram um baixo nível de antropização; enquanto que as praias localizadas entre Guaiú e Santa Cruz Cabralia (Segs. 4, 5 e 6), entre Coroa Vermelha e Ponta Grande (Segs. 8 e 9), em Trancoso (Seg. 14), em Cumuruxatiba (Seg. 23) e em Prado (Seg. 25) apresentaram um nível de antropização médio (Tab. 19, Fig. 37).

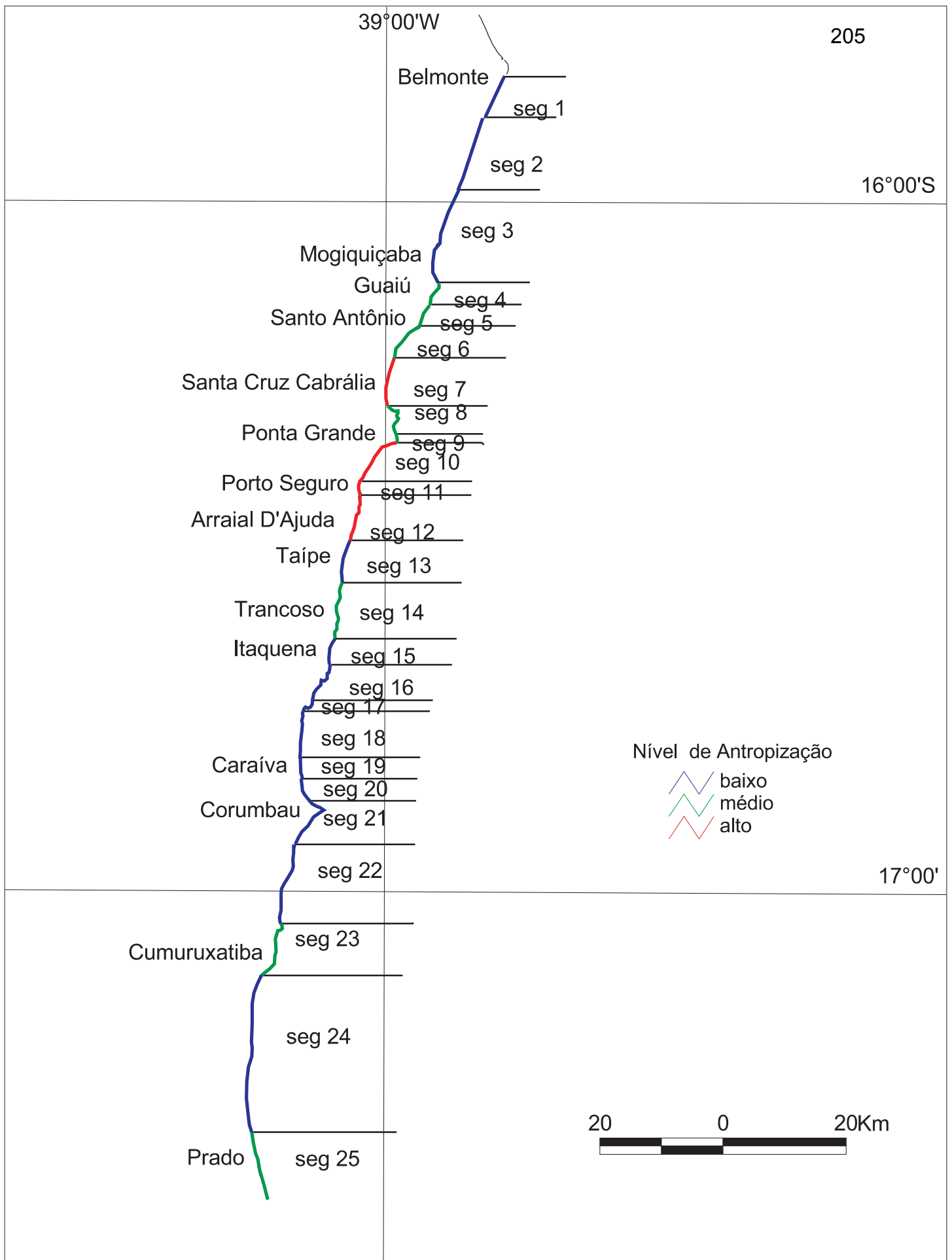


Figura 37 - Classificação das praias da Costa do Descobrimento em relação ao nível de antropização.

Segmentos	Paisagem natural	Canais ou rios poluídos	Lixo	Construções fixas à beira mar	Barracas de praia	Total**	Nível de antropização
1	Pouco Alterada (2)*	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,4	Baixo
2	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,2	Baixo
3	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,2	Baixo
4	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Comum (3)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,8	Médio
5	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Comum (3)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,8	Médio
6	Alterada (3)	Ausentes (1)	Comum (3)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	2,0	Médio
7	Alterada (3)	Presentes (3)	Comum (3)	Muitas (3)	Muitas (3)	3,0	Alto
8	Alterada (3)	Ausentes (1)	Comum (3)	Poucas (2)	Poucas (2)	2,2	Médio
9	Alterada (3)	Ausentes (1)	Comum (3)	Muitas (3)	Nenhuma (1)	2,2	Médio
10	Alterada (3)	Ausentes (1)	Comum (3)	Poucas (2)	Muitas (3)	2,4	Alto
11	Alterada (3)	Presentes (3)	Comum (3)	Muitas (3)	Poucas (2)	2,8	Alto
12	Alterada (3)	Ausentes (1)	Comum (3)	Muitas (3)	Muitas (3)	2,6	Alto
13	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,2	Baixo
14	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Comum (3)	Poucas (2)	Poucas (2)	2,0	Médio
15	Conservada (1)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,0	Baixo
16	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Poucas (2)	Poucas (2)	1,6	Baixo
17	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,2	Baixo
18	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Poucas (2)	Poucas (2)	1,6	Baixo
19	Conservada (1)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Nenhuma (1)	1,0	Baixo
20	Conservada (1)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,2	Baixo
21	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,4	Baixo
22	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,4	Baixo
23	Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Muitas (3)	Poucas (2)	1,8	Médio
24	Pouco Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Nenhuma (1)	Poucas (2)	1,4	Baixo
25	Alterada (2)	Ausentes (1)	Raro (1)	Muitas (3)	Muitas (3)	2,0	Médio

* grau de antropização

** média aritmética dos valores de grau de antropização atribuídos em cada segmento: 1,0 – 1,6, Nível de Antropização Baixo; 1,7 – 2,3, Nível de Antropização Médio; 2,4 – 3,0, Nível de Antropização Alto

Tabela 19 – Nível de Antropização das Praias da Costa do Descobrimento.

XII. UMA TENTATIVA DE AVALIAÇÃO QUANTO A POSSÍVEIS REPERCUSSÕES DE UMA EVENTUAL SUBIDA DO NÍVEL DO MAR NA COSTA DO DESCOBRIMENTO

Uma outra circunstância que merece ser analisada em relação à vulnerabilidade das praias da Costa do Descobrimento quanto à ação dos agentes físicos naturais refere-se ao aquecimento global, causado pelo chamado “efeito estufa” e às perspectivas de uma eventual subida do nível do mar a ele relacionado. Em relação a isso, um grande número de trabalhos têm sido publicados apontando no sentido de que o nível do mar poderá subir significativamente no atual século (Hoffman *et al.*, 1983; Méier, 1990; Scor, 1991; French *et al.*, 1995; Church, 2001, Douglas & Peltier, 2002). Além disso, também, é esperado que o aquecimento global venha a aumentar a frequência de ocorrência de eventos extremos, como tempestades e marés meteorológicas (Titus 1990, Hughes & Brundit 1995, Chen 1997). Conforme discutem Sturm *et al.* (2003), alguns registros indicam que as temperaturas do final do século XX e início do século XXI são as mais elevadas dos últimos 400 anos. Tendo em vista esses cenários, como analisam Masselink & Hughes (2003), para planejarmos o nosso futuro uso da região costeira e mitigar os problemas induzidos por uma subida do nível do mar, precisamos ser capazes de prever a resposta dos ambientes costeiros a esse processo. Uma avaliação das possíveis tendências de impactos dos eventos acima mencionados na dinâmica costeira parece assim ser pertinente para subsidiar formulações de políticas de gerenciamento costeiro para a região da Costa do Descobrimento. Como considera Titus (1991), embora as conseqüências do aquecimento global sejam incertas e relativamente distantes no futuro, é irracional retardar uma formulação política até que as projeções de subida do nível do mar sejam mais precisas: os custos serão menores se agirmos agora, porém bem maiores, se esperarmos.

Segundo Tanner (1992), uma pequena subida no nível do mar ao longo de um trecho costeiro arenoso, da ordem de poucas dezenas de centímetros, vai promover um significativo aumento na energia da zona de surfe. Isto está relacionado ao fato de que a superfície de fundo, da praia para a antepraia, apresenta uma ligeira concavidade para cima. Dessa maneira, com um pequeno aumento no nível do mar, menos energia é retirada das ondas através da fricção com o fundo, antes das mesmas quebrarem, resultando assim em ondas com maiores alturas ao longo da linha de costa (Tanner 1992, Muehe & Neves 1995). Segundo ainda Tanner (1992), o perfil de equilíbrio não será restabelecido rapidamente, fazendo com que o efeito acima, por exemplo, possa perdurar aproximadamente por 2 ou 3 séculos, segundo indicações na região do Golfo do México. Assim, por elevar a altura das ondas, uma subida do nível do mar aumentará o potencial erosivo das mesmas, visto que passarão a se sobrepor aos limites superiores da praia (Tanner 1992, Leatherman *et al.* 2000, Zhang *et al.* 2001). Leatherman *et al.* (2000) chamaram a atenção para o

fato de que essa relação entre a subida do nível do mar e a erosão de praias arenosas é potencialmente altamente multiplicativa, com a taxa de recuo de longa duração da linha de costa alcançando em média cerca de 50 vezes a subida do nível do mar.

Os efeitos mais significativos de uma subida do nível do mar, segundo Neves & Muehe (1995), deverão ser sentidos em praias protegidas por recifes de corais e bancos de arenito, uma vez que o aumento na profundidade da água fará com que os mesmos fiquem submersos por um período maior de tempo durante o ciclo de marés, ou mesmo, localmente, sempre submersos. Ademais, as praias protegidas, como consideram Cowell & Thom (1994), tornam-se muito mais vulneráveis à erosão pelo fato de as mesmas, como os seus bermas, terem alturas mais baixas. Assim, ao longo da Costa do Descobrimento, as praias atualmente protegidas por bancos de arenito, como nos segmentos 12 e 19 (Fig. 19, pág. 91), e por recifes de corais, como nos segmentos 4 a 6, 8 a 10, 14, 16, 21 e 23 (Fig. 19, pág. 91), seriam, de uma maneira geral, ao lado daquelas que atualmente já estão sob erosão, as mais vulneráveis à erosão diante de uma eventual subida do nível do mar.

As características morfodinâmicas das praias também devem ser consideradas para uma avaliação do potencial de impacto nas mesmas face a uma subida do nível do mar. Nesse sentido, praias com características reflectivas, como consideram Komar & Shinh (1993), vão oferecer um mais fraco poder redutor à energia de ataque das ondas, o contrário acontecendo às praias com características dissipativas. No primeiro caso, é o que seria de se esperar, por exemplo, para as praias dos segmentos 3, 7, 11, 13, 17, 18, 20, 22 e 24 e, no segundo, para as dos segmentos 2 e 5 (Fig. 19).

Contrariamente à perspectiva de indução dos impactos acima previstos, uma eventual subida do nível do mar na Costa do Descobrimento poderá também promover, pelo menos nos primeiros estágios do processo, mecanismos que se contrapõem a esses impactos. Nesse sentido, espera-se de uma subida do nível do mar que a mesma altere os padrões de propagação das ondas, induzindo variações nos padrões de dispersão de sedimentos ao longo da praia (Neves & Muehe 1995), mediante uma redistribuição dos níveis de energia das mesmas ao longo da linha de costa. A Costa do Descobrimento apresenta três zonas de divergência no sentido da deriva litorânea efetiva de sedimentos, conforme foi discutido no capítulo XI, que são responsáveis pela existência dos grandes trechos costeiros de falésias e micro-falésias ativas mencionados anteriormente (Fig. 28, pág. 164). Tais zonas de divergência, como discutido no capítulo XI, são causadas pela presença dos recifes de corais localizados defronte às pontas da Baleia (25km abaixo de Prado), de Corumbau e de Guaiú/Santo Antônio (Fig. 28), que atuam como uma importante proteção contra a ação das ondas nos trechos costeiros próximos aos mesmos. Assim, por exemplo, a presença dos recifes de corais defronte à Ponta da Baleia explica o domínio da deriva litorânea induzida pelas

fracas ondas de E e NE no trecho compreendido entre esta ponta e Cumuruxatiba. Reversões desse tipo são assim responsáveis pela presença das três zonas de divergência no sentido da deriva litorânea efetiva de sedimentos, reversões essas que são, portanto, causadas pela proteção oferecida pelos recifes de corais, no sentido de inibir a chegada, à determinadas praias, das fortes ondas de SE e SSE (Bittencourt *et al.* 2000, Silva *et al.* 2001). Com uma subida do nível do mar, esse cenário pode vir a mudar, acompanhando as mudanças nos padrões de dispersão de sedimentos que passarão a prevalecer. Assim, como, provavelmente, a taxa de crescimento desses recifes de corais não deve acompanhar a taxa de subida do nível do mar (Prof. R.K.P. Kikuchi, comunicação pessoal), há, assim, portanto, a possibilidade de que eles deixem de funcionar como um anteparo à ação das ondas de SE e SSE. Como conseqüência, a deriva efetiva determinada pelas ondas mais fracas de E e NE deixará de dominar nos trechos costeiros anteriormente protegidos pelos recifes, passando a ser determinada pelas ondas mais fortes de SE e SSE, com um sentido inverso. Desta forma, passará a existir, na escala em que foi analisado esse assunto no capítulo XI, um sentido único na deriva litorânea efetiva dos sedimentos ao longo da Costa do Descobrimento, de sul para norte, desaparecendo as zonas de divergência e, conseqüentemente, as causas para a existência dos grandes trechos costeiros de falésias ativas. Além disso, concomitantemente, tal circunstância poderá promover, ao longo da linha de costa, de sul para norte, uma gradual migração e dispersão dos sedimentos arenosos estocados nas pontas da Baleia (ver Bittencourt *et al.*, 2000), de Corumbau e de Guaiú/Santo Antônio, segundo mecanismo descrito por Hicks & Inman (1987), o que contribuirá também para tornar inativas aquelas falésias, mediante o efeito tampão que o acréscimo de areia às praias, tornando-as mais largas, exercerá em relação ao impacto das ondas. Todavia, há que se considerar o fato de que os ambientes costeiros são complexos e, dessa forma, a resposta a uma subida do nível do mar deverá ser fortemente dependente das condições específicas locais. Assim, qualquer predição em relação ao comportamento dos ambientes costeiros como uma conseqüência desse processo requer análises cuidadosas da morfodinâmica costeira local e da situação do balanço de sedimentos. Além disso, essa suposição será válida apenas se for considerado que a circulação atmosférica permanecerá a mesma.

Quanto à repercussão do aquecimento global na ocorrência de eventos extremos, Kjerfve & Lacerda (1992) consideram que a frequência e intensidade de furacões e tempestades tropicais podem se tornar mais fortes, com prejuízos para áreas que hoje não são atingidas por esses fenômenos, como o litoral brasileiro. Nesse sentido, também, as aqui no Brasil denominadas “marés meteorológicas” (Marone & Camargo 1994), que costumam ocorrer com maior frequência no litoral sul (Calliari *et al.* 1998a e b), poderão aumentar a sua atividade na região da Costa do Descobrimento. Com os fortes ventos que acompanham tais eventos, grandes ondas podem ser localmente geradas, que terão uma influência destrutiva nas praias, em adição à reação das mesmas às correntes geradas pelos ventos, que também tendem a fazer recuar as praias. Como consideram

Kjerfve & Lacerda (1992), no início, os efeitos da subida do nível do mar serão observados principalmente durante esses eventos de variações positivas do nível do mar, que são assim importantes do ponto de vista do gerenciamento costeiro.

Por fim, para qualquer política preventiva de gerenciamento costeiro que venha a ser adotada em função de uma eventual subida do nível do mar, deve-se considerar que as complexas interrelações entre ondas, ventos, marés e as correntes resultantes, afetadas pela topografia da antepraia e pela orientação da linha de costa, resultam em consideráveis variações mesmo entre praias adjacentes, com vários segmentos individuais de praias caracterizados por diferentes condições de equilíbrio.

XIII. CONCLUSÕES

A Costa do Descobrimento, devido à sua beleza natural e importância histórica e cultural, é hoje um dos principais destinos turísticos do Brasil e já ganhou também destaque internacional. As praias dessa região apresentam características bastante diversificadas, tanto do ponto de vista natural como da ocupação antrópica, o que se expressa como um importante recurso para o desenvolvimento das atividades turísticas, de recreação e de lazer. Algumas praias formam enseadas com baixa energia de ondas, ou são protegidas da ação das mesmas por recifes de corais e bancos de arenitos, como, por exemplo (Fig. 19, pág. 91), as praias da região de Santo Antônio (Segs. 4, 5 e 6), Coroa Vermelha (Segs. 8 e 9) e Ponta do Corumbau (Seg. 19); outras, são retilíneas, com ondas grandes (>50cm) arrebentando diretamente na face da praia, como, por exemplo, as praias de Porto Seguro (Seg. 11), Caraíva (Seg. 18) e Prado (Seg. 25). Algumas praias são extensas e com declividades suaves, como as praias dos segmentos 2, 5 e 15; outras, são estreitas e com alta declividade da face da praia, como as praias dos segmentos de 7 a 9, 12 a 14 e 17 a 19. Algumas praias ainda mantêm as suas características naturais, como as praias dos segmentos de 15 a 22; enquanto que em outras o ambiente natural foi bastante antropizado, com um grande número de barracas de praia recebendo um enorme contingente de turistas, como as praias dos segmentos 7, 10, 12, 23 e 25. Toda essa diversidade requer um manejo particular, que observe as necessidades de cada trecho, e que permita o seu desenvolvimento com atividades compatíveis com as suas características.

Uma vez que o principal uso das praias da Costa do Descobrimento é o recreacional, a avaliação das condições morfodinâmicas das praias e as suas implicações nos riscos para os banhistas é de fundamental importância na gestão de suas praias. As praias da Costa do Descobrimento foram consideradas com alto nível de segurança em quase sua totalidade. Em grande parte das praias, como, por exemplo, entre Guaiú e Santa Cruz Cabralia (Segs. 4 a 6), entre Coroa Vermelha e Porto Seguro (Segs. 8 a 10) e na Ponta do Corumbau (Seg. 21) (Fig. 24, pág. 149), as ondas quebram com alturas inferiores a 50cm devido à proteção feita pelos recifes de corais e bancos de arenito. As praias expostas, como as dos segmentos 13, 18, 22 e 24, apresentam, em sua maioria, características morfodinâmicas reflectivas. Estas praias são consideradas seguras, de acordo com a classificação de Short & Hogan (1998), devido à ausência de correntes de retorno, responsável pela maior parte dos afogamentos em todo o mundo, e calhas submersas. Apenas na porção central da planície associada ao Rio Jequitinhonha (Seg. 2) e na foz do Rio Santo Antônio (Seg. 5) (Fig. 24) as praias apresentam características dissipativas. Contudo, apenas no segmento 2 as ondas chegam com alta energia costa afora, já que na foz do Rio Santo Antônio as praias são protegidas por recifes de corais. As praias dos segmentos 1, 3 e 15 foram consideradas como de características morfodinâmicas intermediárias. Os segmentos 1, 2, 3 e 15 seriam, desta forma, os

únicos trechos de praia que ofereceriam risco para o banho, associado principalmente às altas ondas costa-afora, à existência de calhas submersas e de correntes de retorno.

A partir da construção dos diagramas de refração, através do Módulo de Ondas do *software* Mike-21, foi possível mapear zonas de alta energia, de focos de convergência de ondas, ao longo da Costa do Descobrimento. A identificação destas zonas é de grande importância na gestão costeira uma vez que estas representam locais de risco para construções próximas à praia. Esta modelagem indicou a existência de zonas de alta energia para ondas vindas de leste localizadas na porção norte e central da planície entre Belmonte e Mogiquiçaba e nos Recifes de Fora e Itacolomis (Fig. 26, pág. 153). As ondas vindas de nordeste, que predominam durante os meses de verão, apresentam focos de convergência, com aumento local de sua energia, na porção central da planície entre Belmonte e Mogiquiçaba, em Caraíva, no lado norte da Ponta do Corumbau, ao norte de Prado e em torno dos Recifes de Fora e Itacolomis (Fig. 26). Já as ondas vindas de sudeste, mais comuns durante os meses de inverno, são as que apresentam maiores energias ao longo da costa, especialmente ao longo da planície entre Belmonte e Mogiquiçaba, ao norte de Porto Seguro e ao sul da Ponta do Corumbau (Fig. 26). As ondas de sul-sudeste, associadas à chegada eventual de frentes-frias, apresentam suas maiores alturas entre Belmonte e Mogiquiçaba, ao norte de Porto Seguro, ao sul da Ponta do Corumbau (Fig. 26). A análise integrada para estas quatro principais direções médias de ondas mostra que o trecho costeiro entre Belmonte e Mogiquiçaba, especialmente a sua porção central, apresenta um aumento da energia das ondas para as estas quatro direções modeladas.

Os padrões de dispersão de sedimentos ao longo da Costa do Descobrimento (Fig. 28, pág. 164), definidos a partir da modelagem de ondas, mostram em geral uma deriva efetiva de sedimentos de sul para norte, com inversões nesse sentido, da porção sul da planície sul do Rio Jequitinhonha até a Ponta de Guaiú, entre Itaquena e a Ponta do Corumbau e entre Cumuruxatiba e Prado, gerando zonas de convergência e divergência da deriva litorânea (Fig. 28). A comparação das tendências erosivas indicadas pelo padrão geral de dispersão de sedimentos com o quadro atual de erosão (Fig. 28) mostra a associação destas zonas de divergência com a erosão observada na planície sul do Rio Jequitinhonha e com os trechos de falésias ativas que ocorrem em Trancoso, ao sul de Itaquena e entre Corumbau e Prado. Nestes trechos a erosão foi considerada de longo-termo, conforme descrito no capítulo XII. Além destes trechos, ocorre erosão i) em Coroa Vermelha, Ponta Grande, Santo Antônio, Arraial D'Ajuda e Cumuruxatiba, associada provavelmente a padrões complexos de refração e de difração na retaguarda de bancos de arenito e de recifes de corais; ii) em Santa Cruz Cabralia, próximo a foz do Rio João de Tiba, e em Porto Seguro, próximo a foz do Rio Buranhém, devido à dinâmica fluvial e iii) ao norte de Porto Seguro e ao sul da Ponta do Corumbau, associada provavelmente a aumentos locais na intensidade do transporte litorâneo. Nestes locais os dados disponíveis não foram suficientes para indicar se estes processos erosivos

são de curto ou longo-termo. Tendo em vista, portanto, este entendimento quanto à erosão, podem aqui ser considerados com sensibilidade baixa à erosão os trechos que apresentam uma tendência atual a progradação; com sensibilidade média aqueles atualmente em equilíbrio; com sensibilidade alta os trechos próximos a desembocaduras fluviais, ainda que apresentem uma tendência atual à progradação, uma vez que, nestes locais, a linha de costa está sujeita a intensas e rápidas modificações; e, por fim, com sensibilidade muito alta aqueles trechos que se encontram atualmente em erosão. Observamos que, na maior parte dos trechos com sensibilidade à erosão alta a muito alta, não existem construções fixas a beira-mar. Isso se deve principalmente ao fato de que, na sua maioria, trata-se de trechos de falésias ativas e de trechos da planície pouco urbanizada entre Belmonte e Mogiquiçaba. Contudo, importantes exceções a este quadro, que requerem atenção especial nos planos de gestão, são observadas em Santa Cruz Cabrália, Porto Seguro, Arraial D'Ajuda, Cumuruxatiba e Prado, onde são encontradas praias com sensibilidade à erosão alta a muito alta e com muitas construções fixas a beira-mar.

A avaliação dos padrões de dispersão de sedimentos serve também como ferramenta para prever o sentido do transporte litorâneo no caso de um eventual derrame de óleo ao longo da costa. Para a Costa do Descobrimento, nos meses de verão o transporte é predominantemente de norte para sul, enquanto que nos meses de inverno este é, em geral, de sul para norte.

A partir da classificação de sensibilidade ambiental a derrames de óleo desenvolvida pela NOAA – U. S. National Oceanic and Atmospheric Administration – com base no tipo de substrato e no grau de exposição das praias, foram consideradas como de alta sensibilidade a derrames de óleo (índice 9) as praias protegidas entre Guaiú e Santa Cruz Cabrália (Segs. 4 a 6), entre Coroa Vermelha e Porto Seguro (Segs. 8 a 10), em Arraial D'Ajuda (Seg.12), Trancoso (Seg. 14), sul de Itaquena (Seg. 16), Corumbau (Seg. 21) e de Cumuruxatiba (Seg. 23); de sensibilidade média/superior (índice 4) as praias expostas compostas por areia grossa, como em Santa Cruz Cabrália (Seg. 7), Porto Seguro (Seg. 11), Caraíva (Seg. 18), norte da Ponta do Corumbau (Seg. 20) e Prado (Seg. 25); de sensibilidade média/inferior (índice 3) as praias expostas compostas por areia fina a média, como entre Belmonte e Guaiú (Segs. 1 a 3) e na planície do Rio dos Frades em Itaquena (Seg. 15); e, por fim, como de baixa sensibilidade as praias onde ocorrem falésias ativas, como entre Arraial D'Ajuda e Trancoso (Seg. 13), ao sul de Itaquena (Seg. 17) e entre Corumbau e Prado (Segs. 22 e 24), e em Caraíva onde ocorrem arenitos na face da praia (Seg. 19) (Fig. 30, pág. 176).

Em função dos critérios aqui adotados, constatou-se que 16% das praias da Costa do Descobrimento apresentam qualidade recreacional baixa, 52% qualidade recreacional média e 32% qualidade recreacional alta. Foram classificadas como de alta qualidade recreacional os trechos de praia ao longo da Costa do Descobrimento que apresentam ondas pequenas (<50cm) na face da

praia, praia ampla e pouco inclinada e areia de granulometria fina, como nos segmentos 2, 5 e 15 (Fig. 35, pág. 187), e os trechos que apresentam um bom acesso, boa qualidade da água, presença de barracas, baixa turbidez da água e ausência de falésias e estruturas de proteção, como nos segmentos 8, 10, 12, 15, 23 e 25 (Fig. 35). Os trechos de falésias ativas (Segs. 13, 17, 22 e 24) foram classificados como de qualidade recreacional baixa (Fig. 35). Em geral, esses trechos não são apreciados para atividades recreacionais devido ao alto potencial de risco de desmoronamentos e deslizamentos e pelo fato de, em geral, não haver praia recreativa nestes locais durante a preamar. Além disso, nesses locais, o acesso à praia, na sua maioria, só é possível próximo à desembocadura de rios e córregos.

A avaliação do nível de antropização das praias, realizada a partir da análise de aspectos como a alteração da paisagem natural, poluição de rios e canais, presença de lixo antrópico, construções a beira-mar e barracas de praia, indicou que a maior parte das praias da Costa do Descobrimento apresenta um nível de antropização médio e baixo, exceto as praias de Santa Cruz Cabrália (Seg. 7), Porto Seguro (Segs. 10 e 11) e Arraial D'Ajuda (Seg. 12) que apresentam um nível alto de antropização (Fig. 37, pág. 200).

A análise da vulnerabilidade das praias da Costa do Descobrimento frente a uma eventual subida do nível do mar, supondo as condições atmosféricas permaneçam as mesmas, indica que além, evidentemente, dos trechos que atualmente estão sob erosão, as praias protegidas por arenitos de praia ou recifes de corais seriam as mais vulneráveis (Segs. 4 a 6, 8 a 10, 12, 14, 16, 19, 21 e 23). Considerando as características morfodinâmicas das praias, as praias refletivas apresentam uma menor capacidade de reduzir a energia das ondas, e por isso sofreriam mais severamente os impactos decorrentes de uma subida do nível do mar do que as praias dissipativas. Desta forma, sob esta análise, a praia do segmento 2, exposta e dissipativa, tenderia a sofrer menos estes impactos. Por outro lado, uma elevação do nível do mar, causando uma diminuição da proteção oferecida pelos recifes de corais, faria com que as ondas de sudeste e sul-sudeste prevalecessem ao longo da Costa do Descobrimento. Assim, poderá passar a existir um único sentido da deriva litorânea efetiva dos sedimentos, de sul para norte, minimizando os efeitos das zonas de divergência, responsáveis pela existência dos grandes trechos de falésias ativas da Costa do Descobrimento, e promovendo, ao longo da linha de costa, a redistribuição dos sedimentos estocados nas zonas de convergência da deriva, na Ponta da Baleia (ao sul da área de estudo), Ponta do Corumbau e Ponta de Santo Antônio.

Assim, após uma fase pioneira de implantação do turismo, graças à ação de agentes como artistas, *hippies* e ecologistas, que “descobriram” a Costa do Descobrimento para o turismo em meados da década de 70, com a abertura da rodovia BR-101 e outras estradas, e uma fase de fortes investimentos públicos pelo Governo do Estado da Bahia, usando, sobretudo, recursos do

PRODETUR I, com destaque para a infra-estrutura urbana e regional, a região da Costa do Descobrimento precisa passar para uma fase de intensos esforços de planejamento ambientalmente sustentável, unindo os interesses do setor público, do setor empresarial e da sociedade civil organizada, em torno do principal recurso turístico da área, que são as praias. Para tanto, acreditamos que os resultados do presente trabalho poderão fornecer significativos subsídios para a gestão ambiental desta região, auxiliando na tomada de decisões a respeito de investimentos para o desenvolvimento do setor de turismo e sua compatibilização com as questões relativas ao uso do solo.

Por fim, seguem algumas sugestões, de caráter geral, para o plano de manejo das praias da Costa do Descobrimento que, ao nosso ver, tendo em vista as conclusões do presente trabalho, devem ser levadas em consideração:

- ✓ As táticas gerais de gerenciamento devem ter como base fundamental as células de deriva litorânea identificadas na área. Assim, além do padrão geral de dispersão de sedimentos, cada célula deve ser considerada individualmente na avaliação de possíveis tendências de comportamento da linha de costa, na avaliação dos impactos gerados pelas construções costeiras, por derrames de óleo, etc;
- ✓ É necessário que sejam realizados estudos mais detalhados que permitam estabelecer uma linha de *set-back* para construções ao longo da linha de costa. Para isso é necessário que este estudo forneça dados que indiquem o caráter de curto ou longo-termo dos eventos erosivos observados nesta região. Esta tática de manejo deve ser especialmente considerada tendo em vista as prováveis projeções que têm sido feitas no sentido de que há uma tendência a aumentar a frequência, e mesmo a intensidade (Nicholls, 1995), de eventos com características tempestuosas ao longo da costa, como consequência do aumento da temperatura global por causa do efeito estufa.;
- ✓ Ao serem estabelecidas táticas e estratégias de gerenciamento dois aspectos devem ser considerados: a) em relação às condições que existem atualmente e b) em relação às modificações que vierem a surgir com uma eventual subida do nível do mar. Neste sentido, para a Costa do Descobrimento, deve ser lembrado que, em um primeiro momento, caso os recifes de coral não consigam acompanhar a subida do nível do mar e, desta forma, criarem condições para que os estoques de areia da Ponta da Baleia e Ponta do Corumbau migrem com a deriva de sul para norte, deverá haver alguma progradação. Posteriormente, a continuar a subida do nível do mar, o processo erosivo será irreversível;
- ✓ É fundamental que seja elaborado um plano que contemple propostas de longo alcance para a área, evitando problemas a sotamar em trechos costeiros de trânsito livre de

sedimentos, devido a construções que afetem o padrão geral de dispersão de sedimentos ao longo da costa. Além disso, é importante esclarecer e cobrar a fiscalização junto aos órgãos públicos em relação às construções indevidas, feitas dentro da zona de atuação das ondas durante eventos episódicos, como as marés meteorológicas, ocasionando, além das perdas econômicas, degradação ambiental e perda da beleza cênica da praia.

XIV. BIBLIOGRAFIA

- ABSALÃO, R. & ESTEVES A. 1997. Ecologia das Praias Arenosas do Litoral Brasileiro. *Oecologia Brasiliensis*, volume II, Programa de Pós-graduação em Ecologia do Instituto de Biologia-UFRJ, 200p
- AGRA FILHO, S. S. & VIEGAS, O. 1995. Planos de Gestão e Programas de Monitoramento Costeiro: diretrizes de elaboração. Programa Nacional de Meio Ambiente. Série Gerenciamento Costeiro. Brasília, v. 4, 85p.
- ANDRADE, G. O. 1972. Os Climas. In: AZEVEDO, A. (Ed.) Brasil, a Terra e o Homem. São Paulo. Companhia Editora Nacional, v. 1: 398-462.
- ANGULO, R. J. 1993. A Ocupação Urbana do Litoral Paranaense e as Variações da Linha de Costa. *Boletim Paranaense de Geociências*. Curitiba, 41: 73-81.
- ANGULO, R. J. 1996. Natural Dynamics and Land-use on the Coast of Paraná, Brazil: Background and Prospective. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, 68(3): 383-388.
- APPENDINI, C.M. & FISCHER, D. W. 1998. Hazard Management Planning for Severe Storm Erosion. *Shore and Beach* , 66 (4): 5-8.
- AVÉ-LALLEMANT, R. 1961. Viagem pelo Norte do Brasil no ano de 1859. Coleção de Obras Raras VII. Primeiro volume, Rio de Janeiro, 220p.
- BAHIATURSA. 2001. Pesquisa de Demanda Turística – Porto Seguro. Governo da Bahia/Secretaria de Cultura e Turismo/Bahiatursa. 158p.
- BALLINGER, R. C.; POTTS, J. S. BRADLY, N. J. PETTIT, S. J. 2000. A comparison between coastal hazard planning in New Zealand and the evolving approach in England and Wales. *Ocean & Coastal Management*, 43: 905-925.
- BARBOSA, J. S. F. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1996. (Eds.) Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia. Esc. 1: 1.000.000 - SGM/PPPG/FAPEX. Salvador, 295 p.
- BARROS, F. B. 1923. Dicionario Geographico e Histórico da Bahia. Imprensa Oficial do Estado. Bahia, 160p.
- BASCOM, W. 1954. The Control of stream outlets by wave refraction. *The Journal of Geology*, 62 (6): 600-605.

- BECKER, B. K. 1997. Levantamento e Avaliação da Política Federal de Turismo e seu Impacto na Região Costeira. Programa Nacional de Meio Ambiente. Série Gerenciamento Costeiro. Brasília, v. 4, 50p.
- BEHRHORST, V. 1976. Shore and Beach Management in Louisiana. *Shore & Beach*, 44 (1): 3-5.
- BENJAMIM, J. B. 1894. Breve Notícia sobre o Estado da Bahia: sua geographia physica, política, riquezas naturaes, leis principaes, esboço histórico, etc. Typ. e encadernação do Diário da Bahia, 67p.
- BIRD, E. C. F. 1985. Coastline Changes. A Global Review. Chichester J. Wiley, 219 p.
- BIRD, E. C. F. 1996a. Lateral grading of beach sediments: A commentary. *Journal of Coastal Research*, 12 (3): 774-785.
- BIRD, E. C. F. 1996b. Beach Management. J. Wiley, 260 p.
- BITTENCOURT A.C.S.P., DOMINGUEZ J.M.L, MARTIN L., SILVA I.R. 2000. Patterns of Sediment Dispersion Coastwise the State of Bahia – Brazil. *An Acad Bras Ciências*, 72 (2): 271-287
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; DOMINGUEZ, J. M. L; USSAMI, N. (1999). Flexure as a Tectonic Control of the large scale geomorphic characteristics of the eastern Brazil coastal Zone. *Journal of Coastal Research*, 15 (2): 505-519.
- BITTENCOURT, A. C. S. P. 1996. As coberturas terciárias e quaternárias do interior e da zona costeira. In: BARBOSA, J. S. F. & DOMINGUEZ, J. M. L. 1996. (Eds.) Texto Explicativo para o Mapa Geológico do Estado da Bahia. Esc. 1: 1.000.000 - SGM/PPPG/FAPEX. Salvador, 109-122.
- BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L.; VILAS BOAS, G. S.; FLEXOR, J. M. 1979. The marine formations of the coast of the State of Bahia. International Symposium on Coastal Evolution in the Quaternary. Proceeding, São Paulo, IGCP, Project 61, 232-253.
- BLAKEMORE, F. B. & WILLIAMS, A. T. 1998. Public Valuation of Beaches in South East Wales, UK. *Shore and Beach*, 18-23.
- BRETON F.; CLAPÉS, J.; MARQUÈS, A.; PRIESTLEY, G.K. 1996. The recreational use of beaches and consequences for the development of new trends in management: the case of the beaches of the Metropolitan Region of Barcelona (Catalonia, Spain). *Ocean & Coastal Management*, 32 (3): 153-180.
- CALLIARI, L. J.; TOZZI, H. M.; KLEIN, A. H. da F. 1998a. Beach Morphology and Coastline Erosion Associated With Storm Surges in Southern Brazil – Rio Grande to Chuí, RS. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 70 (2): 231-247.

- CALLIARI, L. J.; TOZZI, H. M.; KLEIN, A. H. da F. 1998b. Erosão Associada a Marés Meteorológicas na Costa Sul-RioGrandense. *Anais do XXXIX Congresso Brasileiro de Geologia*. Belo Horizonte, 430-434.
- CAMFIELD, F. E. & MORANG, A. 1996. Defining and Interpreting Shoreline Change. *Ocean & Coastal Management*, **32**(3): 129-151.
- CAMPOS, C. W. M.; PONTE, F. C.; MEIRA, K. 1974. Geology of the Brazilian Continental Margin. In: C. A. Burke & C. L. Drake (eds.), *The Geology of Continental Margins*, 447-461.
- CAPOBIANCO, M.; DEVRIEND, H. J.; NICHLLS, R. J.; STIVE, M. J. F. 1999. Coastal Area Impact and Vulnerability Assessment: the Point of View of a Morphodynamic Modeller. *Journal of Coastal Research*, **15** (3): 701 – 716.
- CARDIM, F. 1925. *Tratados da Terra e Gente do Brasil*. Editores J. Leite & Cia. Rio de Janeiro, 434 p.
- CARIOLANO, L. N. M. T. 2001. Turismo e Degradação Ambiental no Litoral do Ceará. In: LEMOS, A. I. G. *Turismo: Impactos Sócio-Ambientais*. Editora Hucitec, 305p.
- CARNEIRO, R. A. F. 2000. Diagnóstico Sócio-econômico. In: J. M. L. Dominguez (ed.), *Projeto Costa do Descobrimento: avaliação da potencialidade mineral e de subsídios ambientais para o desenvolvimento sustentado dos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Prado*. CBPM, 163p.
- CARTER, C. H. & GUY Jr., D. E., 1988. Coastal erosion: processes, timing and magnitudes at the bluff Toe. *Marine Geology*, (**84**): 1-17.
- CARVALHO, M. P. 2002. Fatores Oceanográficos, Meteorológicos, Morfodinâmicos, Geológicos e Urbanos Relacionados à Incidência de Afogamentos nas Praias da Costa Atlântica de Salvador. Dissertação do Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 146 p.
- CASAL, M. A. de. 1947. *Corografia Brasileira*. Ministério da Educação e Saúde/Instituto Nacional do Livro. Coleção de Obras Raras II. *Fac-simile* da edição de 1817. Tomo II. Imprensa Nacional. Rio de Janeiro, 381p.
- CERC (Coastal Engineering Research Center), 1984. *Shore Protection Manual*. U.S. Army Corps of Engineers. Washington, D.C. v. I, 597 p. c. II, 603 p.
- CHEN, J. 1997. The impact of Sea Level Rise on China's Coastal Areas and Its Disaster Hazard Evolution. *Journal of Coastal Research*, **13** (3): 925-930.
- CHURCH, J. A. 2001. How fast are sea levels rising? *Science*, **294**: 802-803.

- CIN, R. D. & SIMEONI, U. 1994. A Model for Determining the Classification, Vulnerability and Risk in the Southern Coastal Zone of the Marche (Italy). *Journal of Coastal Research*, **10** (1): 18-29.
- COOPER, J. A. G. & McLANGHLIN, S. 1998. Contemporary Multidisciplinary Approaches to Coastal Classification and Environmental Risk Analysis. *Journal of Coastal Research*, **14** (2): 517 – 524.
- COWELL, P.J. & THOM, B.G. 1994. Morphodynamics of coastal evolution. In: Coastal Evolution – Late Quaternary shoreline morphodynamics. R.W.G. Carter & C.D. Woodroffe (eds.). Cambridge University Press. Cambridge, Great Britain, 33-85.
- COYNE, M.; MULLANE, R.; FLETCHER, C.; RICHMOND, B. 1996. *Geotimes*, 23-26.
- DANTAS, R. M. & PINHEIRO, D. J. F. 2001. Roteiros Ecoturísticos da Bahia. Costa do Descobrimento. SCT/SUDETUR. Salvador, 175p.
- DEAN, R. G.; EDGE, B. L.; MAGOON, O. T.; SAVILLE Jr, T.; WIEGEL, R. L. 1991. Coastal Engineering Research Need. *Shore & Beach*, **59** (4): 4-7.
- DHN. 2003. Tábuas das marés. Marinha do Brasil, Diretoria de Hidrografia e Navegação (DHN), 185 p.
- DHN. 1993. Atlas de Cartas Piloto. Rio de Janeiro, 2ª edição, 24p.
- DIEGUES, A. C. 1987. Conservação e Desenvolvimento Sustentado de Ecossistemas Litorâneos do Brasil. *Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira*. ACIESP-SP, 49-55.
- DINIZ, R. F. 2002. Erosão costeira ao longo do litoral oriental do Rio Grande do Norte: causas, conseqüências e influência nos processos de uso e ocupação da região costeira. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 180p.
- DOMINGUEZ, J. M. L. 2000a. Vegetação Terrestre. In: J. M. L. Dominguez (ed.), Projeto Costa do Descobrimento: avaliação da potencialidade mineral e de subsídios ambientais para o desenvolvimento sustentado dos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Prado. Salvador. CBPM, 163p.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L. 2000b. Processos e Riscos Geológicos da Planície Quaternária e Plataforma Continental. In: J. M. L. Dominguez (ed.), Projeto Costa do Descobrimento: avaliação da potencialidade mineral e de subsídios ambientais para o desenvolvimento sustentado dos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabralia, Porto Seguro e Prado. Salvador. CBPM, 163p.
- DOMINGUEZ, J. M. L. 2000c. Unidades de Conservação. In: J. M. L. Dominguez (ed.), Projeto Costa do Descobrimento: avaliação da potencialidade mineral e de subsídios ambientais para o desenvolvimento

- sustentado dos municípios de Belmonte, Santa Cruz Cabrália, Porto Seguro e Prado. Salvador. CBPM, 163p.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; VILAS BOAS, G. S.; LESSA, G. C.; MARTIN, L.; SILVA, S. C. B.; LEÃO, Z. M. A. N. 1998. Diagnóstico Ambiental da Zona Costeira na Bacia de Cumuruxatiba-Ba. Laboratório de Estudos Costeiros-CPGG-UFBa. Convênio Laboratório de Estudos Costeiros - UFBA/PETROBRAS. Salvador-Bahia (não publicado), 240p.
- DOMINGUEZ, J. M. L. & BITTENCOURT, A. C. S. P., 1996. Regional assessment of long-term trends of coastal erosion in northeastern Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **68** (3): 355-371.
- DOMINGUEZ, J. M. L. 1983. Evolução quaternária da planície costeira associada à foz do rio Jequitinhonha (BA): influência das variações do nível do mar e da deriva litorânea dos sedimentos. Salvador. Dissertação do Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 79p.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; MARTIN, L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; 1987. Sea-level history and the Quaternary evolution of river mouth - associated beach-ridge plains along the east-southeast coast of Brazil: a summary. *In*: NUMMEDAL, D.; PILKEY, D. H. and HOWARD J. D. (Eds.), Sea-level fluctuation and coastal evolution. SEPM. Spec. Publ. **41**: 115-127.
- DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P.; MARTIN, L. 1981. Esquema evolutivo da sedimentação quaternária nas feições deltaicas dos rios São Francisco (SE/AL), Jequitinhonha (Ba) e Paraíba do Sul (RJ). *Revista Brasileira de Geociências*, **11**(4): 227-237.
- DOUGLAS, B. C. & PELTIER, W. R. 2002. The puzzle of global sea-level rise. *Physics Today* (March): 35-40.
- DOYLE, L. J.; SHAWMA, D. C.; HIM, A. C.; PILKEY Jr., O. H.; NEA, W. J.; PILKEY, O. H.; MARTIN, D., BELKNAP, D. F. 1984. Living with the West Florida shore. *In*: O. H. pilkey Jr. and W. I. Neal (eds) Living with the shore. Duke University Press, Durham, North Carolina, U.S.A., 255p.
- ESTEVES, L. S. & SANTOS, I. R. 2001. Impacto Econômico da Erosão na Praia do Hermenegildo (RS), Brasil. *Pesquisa em Geociências*, **28** (2): 393-402.
- EVERTS, H. C. & ELDON, C. D. 2000. Beach Retention Structures and Wide Sandy Beaches in Southern California. *Shore & Beach*, **68** (3): 11-22.
- FEITOSA, A. C. 1995. Problemas Ambientais Decorrentes da Ocupação Desordenada do Litoral Norte do Município de São Luiz – MA. I *Simpósio sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil*. Anais. Recife – PE, 3-6.

- FERREIRA, J. P. 1958. Enciclopédia dos Municípios Brasileiros, v. XXI. IBGE. Rio de Janeiro, 430p.
- FILET, M. 2001. Gerenciamento Costeiro no Brasil. *Boletim de Resumos do VIII Congresso da ABEQUA*, Imbé (RS), 33-34.
- FISHER, W. C.; MORALES, R. G.; DELLA PIAZZA, H.; BROUN Jr., L. F. 1974. Sistemas Depositionais das Bacias de Mucuri, Cumuruxatiba e Jequitinhonha. *Anais do XXVIII Congresso Brasileiro de Geologia*, Porto Alegre (RS), 13-26.
- FRENCH, J.R.; SPENCER, T.; REED, D. J. 1995. Editorial-geomorphic response to sea-level rise: existing evidence and future impacts. *Earth Surface and Landforms*, **20**: 1-6.
- FRIHY, O. E. 2001. The necessity of environmental impact assessment (EIA) in implementing coastal projects: lessons learned from the Egyptian Mediterranean Coast. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 489-516.
- GARES, P. A.; SHERMAN, D. J.; NORDSTROM, K. F. 1994. Geomorphology and natural hazards. *Geomorphology*, **10**: 1-18.
- GOLDSMITH, V. 1976. Wave climate for models for the continental shelf: Critical links between shelf hydraulics and shoreline processes. In: DAVIS, R. A., Jr. (Eds.), *Beach and Nearshore Sedimentation* (SEPM Spec. Publ.), **24**: 39-69.
- GRIGGS, G. B. & TRENHAILE, A. S., 1994. Coastal cliffs and plataforms. In: *Coastal Evolution - Late Quaternary shoreline morphodynamics*, R.W.G. Carter e C.D. Wooddroffe (eds.). Cambridge University Press. Cambridge, Great Britain, 425 - 450.
- GHIGNONE, J. I. 1979. Geologia dos sedimentos fanerozóicos do Estado da Bahia. In: INDA, H. A. V. (Ed.) *Geologia e Recursos Minerais do Estado da Bahia. Textos Básicos*. SME/CPM. Salvador, **1**: 24-117.
- HALL, C. M. 2001. Trends in ocean and coastal tourism: the end of the last frontier? *Ocean & Coastal Management*, **44**: 601-618.
- HARTT, C. F. 1870. *Geology and Physical Geography of Brazil*. Boston. Fields, Osgood & Co, 620p.
- HICKS, D. M. & INMAN, D. L. 1987. Sand dispersal from ephemeral riverflood delta on the wave-dominated central California coast. *Marine Geology*, 14-20.
- HOEFEL, F. G. & KLEIN, A. H. 1998. Beach Safety Issue at Oceanic Beaches of Central Northern Coast of Santa Catarina, Brazil: Magnitude and Nature. *Journal of Coastal Research*. SI (26) (ICS'98 Proceeding). Fort Lauderdale: Florida, 2-6.

- HOFFMAN, J.S.; KEYES, D. & TITUS, J.G. 1983. Projecting future sea-level rise. Government Printing Office, Washington, D.C., 12-30.
- HOOKE, J. M.; BRAY, M. J.; CARTER, D. J. 1996. Sediment transport analysis as a component of coastal management – a UK example. *Environmental Geology*, **27**: 347-357.
- HUGHES, P. & BRUNDRIT, G.B. 1995. Sea Level Rise and Coastal Planing: A Call for Stricter Control in River Mouths. *Journal of Coastal Research*, **11**(3): 887-898.
- INMAN, D. L. 1987. Accretion and Erosion Waves on Beaches. *Shore & Beach*, **55** (3-4): 61-66.
- IBGE. 1950. Censo Demográfico – População e Habitação. Recenseamento Geral do Brasil (1º de Setembro de 1940). Série Regional, Parte XII – Bahia, Tomo 1, Rio de Janeiro, 220p.
- JIANG, Y.; KIRKMAN, H.; HUA A. 2001. Megacity development: managing impacts on marine environments. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 293-318.
- KJERFVE, B. & LACERDA, L.D. 1992. Variação Relativa do Nível do Mar. *Ciência Hoje*, **14** (81): 61-65.
- KLEIN, A. H. F.; SANTANA, G. G.; DIEHL, F. L.; MENEZES, J. T.; MEDEIROS, R. 2000. Análise dos Riscos Associados ao Banho de Mar: Exemplo das Praias Catarinenses. *Anais do Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas*. Natal, 45-49.
- KOMAR, P. D. 2000. Coastal Erosion – Underlying Factors and Human Impacts. *Shore & Beach*, **68** (1): 3-16.
- KOMAR, P. D.; TORSTENSON, R. W.; SHIH, S. M. 1991. Bandon, Oregon: Coastal Development and the Potential for Extreme Ocean Hazards. *Shore & Beach*, **59** (3): 14-22.
- KOMAR, P. D. & ENFIELD, D. B. 1987. Short-term sea-level changes and coastal erosion. *The Society of Economic Paleontologists and Mineralogists*. Copyright, 17-27.
- KOMAR, P.D. & SHIH, S.M. 1993. Cliff Erosion along the Oregon Coast: A tectonic-sea level imprint plus local controls by beach processes. *Journal of Coastal Research*, **9**: 747-765.
- KOMAR, P. D., 1976. Beach processes and sedimentation. Prentice - Hall, Inc., Englewood Cliffs, New Jersey, 429 p.
- KULLENBERG, G. 2001. Contributions of marine and coastal area research and observations towards sustainable development of large coastal cities. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 283-291.

- LABOREL, J. 1969. Les peuplements de Madreporaires des côtes tropicales du Brésil. *Annales de l'Université d'Abidjan*. Série E, **2** (3): 1-260.
- LASKSHMI, A. & RAJAGOPALAN, R. 2000. Socio-economic implications of coastal zone degradation and their mitigation: a case study from coastal villages in India. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 749-762.
- LEAFE, R.; PETHICK, J.; TOWNEND, I. 1998. Realizing the Benefits of Shoreline Management. *The Geographical Journal*, **163** (3): 282-290.
- LEAL J. R. L. V. & MAIA, L. P. 2002. Zoneamento Geoambiental de Canoa Quebrada- CE. *Anais do XLI Congresso Brasileiro de Geologia*, João Pessoa, 99.
- LEÃO, Z. M.A.N.1996. The coral reefs of Bahia: morphology, distribution and the major environmental impacts. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, **68** (3): 439-452.
- LEÃO, Z. M.A.N. & KIKUCHI, R. K. P. 1999. The Bahian Coral Reefs – from 7000 years BP to 2000 years AD. *Ciência e Cultura*, **51** (3/4): 262-270.
- LEATHERMAN, S.P.; ZHANG, K. & DOUGLAS, B.C. 2000. Sea level rise shown to drive coastal erosion. *EOS*, **81**(6): 55-57.
- LEATHERMAN, S. P. 1997. Beach Rating: A Methodological Approach. *Journal of Coastal Research*. **13** (1): 253 - 258.
- LIZÁRRAGA-ARCINIEGA, R.; APPENDINI-ALBRETCHSEN, C. M.; FISCHER, D. W. 2001. Planning for Beach Erosion: A Case Study, Playas de Rosarito, B. C. Mexico. *Journal of Coastal Research*. **17** (3): 636-644.
- MACEDO, S. S. & PELLEGRINO P. R. M. 2002. Do éden à cidade – transformação da paisagem litorânea. In: YÁZIGI, E.; ALEZZANDIE, A. F.; CRUZ R. C. A. (Orgs.). *Turismo: Espaço, Paisagem e Cultura*. Ed. Hucitec. São Paulo, 226p.
- MAC LEOD, M.; SILVA C. P. da; COOPER, J. A. G. 2002. A Comparative Study of the Perception and Value of Beaches in Rural Ireland and Portugal: Implications for Coastal Zone Management. *Journal of Coastal Research*. **18** (1): 14-24.
- MAIDA, M. & FERREIRA, B. P. 1997. Coral Reefs of Brazil: an overview. *Proc. 8th Int. Coral Reef Sym.*, 263-274.
- MAIA, L. P. & FEIRE, G. S.S. 2000. A degradação da zona costeira de Caucaia (Ceará). *Anais do I Simpósio Brasileiro sobre Praias Arenosas*, Natal, 66.

- MARONE, E. & CAMARGO, R. 1994. Marés meteorológicas no litoral do Estado do Paraná: O evento de 18 de agosto de 1993. *Náutica*, **8** (1-2): 73-85.
- MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J. M. L.; BITTENCOURT, A. C. S. P. 1998. Climatic control of coastal erosion during a sea-level fall episode. *An. Acad. Bras. Ciênc.* **70** (2): 249-266.
- MARTIN, L.; DOMINGUEZ, J.M.L.; SUGUIO, K.; BITTENCOURT, A. C. S.; FLEXOR, J.M. 1983. Schéma de la sédimentation quaternaire sur la partie centrale du litoral brésilien. Cahiers ORSTOM, *Série Géologie*, **XIII**, 1 : 59-81.
- MARTIN, L.; BITTENCOURT, A C. S. P.; VILAS BOAS, G. S. 1982. Primeira ocorrência de corais pleistocênicos da costa brasileira: datação do máximo da penúltima transgressão. *Ciências da Terra*. Salvador, **3**: 16-17.
- MARTIN, L.; SUGUIO, K.; FLEXOR, J.; BITTENCOURT, A C.S.P.; VILAS BOAS, G. S. 1980a. Le Quaternaire marin brésilien (Litoral pauliste, sud fluminense et baianais). Cah. O.R.S.T.O.M., *Série Géologie*, **XI**, 1 : 96-125.
- MARTIN, L.; BITTENCOURT, A C. S. P.; VILAS BOAS, G. S.; FLEXOR, J. M. 1980b. Mapa Geológico do Quaternário Costeiro do Estado da Bahia - Esc. 1:250.000. Salvador-BA, SME/CPM. (Texto explicativo e mapa), 60p.
- MARTIN, L.; FLEXOR, J. M.; VILAS BOAS, G. S.; BITTENCOURT, A C. S. P; GUIMARÃES, M.M.M. 1979. Courb de variation du niveau relatif de la mer au cours des 7000 dernières années sur un secteur homogène du litoral brésilien (nord de Salvador). In: Suguio, k.; Fairchild, T.; Martin, L.; Flexor, J-M. (eds) *Internation Symposium on coastal evolution in the Quaternary*, São Paulo. Proceedings: 264-274.
- MASSELINK, G. & HUGHES, M. G. 2003. Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Hodder Arnold, London, G. B., 354p.
- MATEOS, J. C. R. 2001. The case of the Aznalcóllar mine and its impacts on coastal activities in Southern Spain. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 105-118.
- MAXIMILIANO (Príncipe de Wied Neuwied). 1940. Viagem ao Brasil – de 1815 a 1817. BPB – Companhia Brasileira. Editora Nacional. São Paulo. 5ª Série da Biblioteca Pedagógica Brasileira, 511p.
- MEIER, M.F. 1990. Reduced Rise in Sea Level. *Nature*, 343-415.
- MEIRELES, A. J. A. & MORAIS, J. O. 1995. Potencial de Suporte de Falésias Vivas no Litoral Leste do Estado do Ceara – Delimitação de Uso e Ocupação. *Anais do I Simpósio sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil*. Recife – PE, 9-10.

- MELO, V.; SUMMERHAYES, C. P.; ELLIS, J. P. 1975. Upper continental margin sedimentation of Brazil, part IV: Salvador to Vitória, Southeastern Brazil. *Coutr. Sedimentol.*, **4**: 78-116.
- MENDONÇA, E.; GARRIDO, I.; VASCONCELOS, S. 2000. Turismo e Desenvolvimento Sócio-econômico: O Caso da Costa do Descobrimento – Bahia/Brasil. SEC/BAHIATURSA/PRODETUR. Omar G. Salvador, 156 p.
- MIDAGLIA, C. L. V. 2001. Turismo e Meio Ambiente no Litoral Paulista: Dinâmica da Balneabilidade das Praias. In: LEMOS, A. I. G. (Ed.), Turismo: Impactos Socioambientais. Editora HUCITEC, São Paulo, 33-56.
- MMA/UFRJ/FUJB/LAGET. 1996. Macrodiagnóstico da Zona Costeira do Brasil na Escala da União. PNMA - Programa Nacional do Meio Ambiente. Brasília, 277p.
- MORAES, A. C. R. 1999. Contribuições para a Gestão da Zona Costeira do Brasil – Elementos para uma Geografia do Litoral Brasileiro. EDUSP. Ed. Hucitec. São Paulo, 229p.
- MORGAN, R. 1999. Preferences and Priorities of Recreational of Beach Users in Wales, UK. *Journal of Coastal Research*. **15** (3): 653-667.
- MORTON, R. A.; GIBAAUT, J. C.; PAINE, J. G. 1983. Meso-scale transfer of sand during and after storms: implications for prediction of shoreline movement. *Marine Geology*, **126**: 161-179.
- MORTON, R. A. 1979. Temporal and spatial variations in shoreline changes and their implications, examples from the Texas Gulf coast. *Journal of Sedimentary Petrology*, **14**(4): 1101-1112.
- MUEHE, D. & VALENTINI, E. 1998. O Litoral do Estado do Rio de Janeiro: Uma Caracterização Físico-Ambiental. Fundação de Estudos do Mar/SEMA, Rio de Janeiro, 95p.
- MUEHE, D. & NEVES, C. F. 1995. The implications of sea-level rise on the Brazilian coast: a preliminary assessment. *Journal of Coastal Research*, SI (14): 54-78.
- MUEHE, D.; SILVA, V. M. A. P. da; XIMENEZ, M. S. 1998. Morfodinâmica Praial e Meiofauna: em Busca de Relações. II Simpósio Nacional de Geomorfologia. Geosul. Florianópolis, 256-259.
- MUNK, W. H. & TRAYLOR, M. A. 1947. Refraction of ocean waves: a process linking underwater topography to beach erosion. *The Journal of Geology*, **LV** (1): 1-34.
- NEVES, S. M. 2003. Erosão Costeira no Estado da Paraíba. Tese de Doutorado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 152p.

- NEVES, C.F. & MUEHE, D. 1995. Potential Impacts of Sea-level Rise on the Metropolitan Region of Recife, Brazil. *Journal of Coastal Research*, SI (14): 116-131.
- NICHOLLS, N. 1995. Long-term climate monitoring and extreme events. *Climatic Changes*, **31**: 101-115.
- NIMER, E. 1989. Climatologia do Brasil. IBGE. Rio de Janeiro, 422p.
- NOAA. 1997. Environmental Sensitivity Index Guidelines. Version 2.0. NOAA Technical Memorandum NOS ORCA 115. Seattle: Hazardous Materials Response and Assessment Division. National Oceanic and Atmospheric Administration, 79p. +appendices.
- NUR, Y.; FAZI, S.; WIRJOATMODJO, N.; HAN, Q. 2001. Towards wise coastal management practice in a tropical megacity – Jakarta. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 335-353.
- OLIVEIRA, J. A. R.; MANSO, V. A. V.; GUERRA, N. C. 2003. Análise da vulnerabilidade à erosão nas praias de Porto de Galinhas, Cupê e Gamboa, município de Ipojuca, litoral sul do Estado de Pernambuco. IX Congresso da ABEQUA, Recife (PE), CD.
- PERATH I. & ALMAGOR G. 2000. The Sharon Escarpment (Mediterranean Coast, Israel): Stability, Dynamics, Risks and Environmental Management. *Journal of Coastal Research*. **16** (1): 225-228.
- PEREIRA, P. S.; CALLIARI, L. J.; LÉLIS, R. J. F.; FIGUEIREDO, S. A. 2003. A morfodinâmica praial como ferramenta para a segurança dos banhistas da Praia do Cassino: estudo de caso da temporada de 2002. IX Congresso da ABEQUA, Recife (PE), CD.
- PEREIRA, R.; OLIVEIRA DE MELO, E. H.; PEREIRA, G. R. 1995. Diagnóstico de Risco Geológico Associado ao “Mirante dos Golfinhos” – Praia de Tabatinga, Litoral Sul do Rio Grande do Norte. *Anais do I Simpósio sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil*. Anais. Recife, 21-26.
- PHILLABAUM, S. D. & SCHWARTZ, M. L. 1974. A Geomorphic Shoreline Inventory With Management Considerations for Whatcom County, Washington. *Shore & Beach*, **42**(1): 21-24.
- PILKEY Jr, O. H. 1994. Mathematical Modeling of Beach Behavior Doesn't Work. *Journal of Geological Education*, **42**: 358.
- PILKEY, O. H., 1991. Coastal Erosion. *Episodes: International Geoscience News Magazine*, **14**(1): 45-51.
- PITOMBEIRA, E. DA S. 1995. Litoral de Fortaleza – Ceará – Brasil: Um Exemplo de Degradação. *Anais do I Simpósio sobre Processos Sedimentares e Problemas Ambientais na Zona Costeira Nordeste do Brasil*. Recife, 59-62.

- SCOR (Scientific Committee on Ocean Research Working Group, 89). 1991. The Response of beaches to sea-level changes: a review of predictive models. *Journal of Coastal Research*, **7**: 895-921.
- SEI. 1998. Mudanças Sócio Demográficas Recentes – Extremo Sul da Bahia. Série Estudos e Pesquisas. SEP/SEI/CRH. Salvador, v. 40, 120p.
- SHORT, A. D. & HOGAN, C. L. 1998. Rip Currents and Beach Hazards: Their Impact on Public Safety and Implications for Coastal Management. *Journal of Coastal Research Special Issue N° 12: Coastal Hazards*, 197-209.
- SHORT, A. D. & HESP, P. A. 1999. Beach Ecology. Handbook of Beach and Shoreface Morphodynamics. Ed. by A. D. Short. 209p.
- SILVA, M. V. N. & MAIA, L. P. 2003. Classificação dos Índices de Sensibilidade Ambiental do Litoral de Icapuí-CE. IX Congresso da ABEQUA, Recife (PE), CD.
- SILVA I. R., BITTENCOURT A.C.S.P., DOMINGUEZ J.M.L, MARTIN L. 2001. Principais Padrões de Dispersão de Sedimentos ao Longo da Costa do Descobrimento – Sul do Estado da Bahia. *Revista Brasileira de Geociências*. **31**(3): 335-340.
- SILVA, I. R. 1999. Avaliação da Erosão Costeira no Sul do Estado da Bahia – Limite Bahia/Espírito Santo. Dissertação do Mestrado. Curso de Pós-Graduação em Geologia, Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia, 100 p.
- SILVA, S. B. M. e. 1998. Sócio-Economia. In: J. M. L. Dominguez (ed.), Diagnóstico Ambiental da Zona Costeira na Bacia de Cumuruxatiba-BA. Convênio Laboratório de Estudos Costeiros - UFBA/PETROBRAS. Salvador-Bahia (não publicado), 240p.
- SILVA, S. B. M. e. 1996. Geografia, Turismo e Crescimento: o exemplo do Estado da Bahia. In: Rodrigues, A.A.B. (org.) Turismo e Geografia: Reflexões Teóricas e Enfoques regionais. São Paulo. Editora HUCITEC. 126p.
- SMITH, J. J. & LEATHERMAN, S. P. 2000. Erosion Anomaly on Eastern Jones Beach Island, New York: Genesis and Management Implications. *Shore & Beach*, **68**(3): 29-32.
- SMITH, A. W. S. 1997. Storm-Water Discharge and its Effects on Beaches. *Shore & Beach*, **65**(3): 21-24.
- SMITH, A. W. S. & JACKSON, L. A. A. 1990. An Application of Coastal Management Tactics Gold Coast, Queensland, Australia. *Shore & Beach*, **58**(3): 3-8.

- SMITH, A. W. S. & PIGGOT, T. L. 1989. An Estimate of the Value of a Beach in Terms of Beach-Users. *Shore & Beach*, **57** (2): 32-37.
- SOARES DE SOUZA, G. 1938. Tratado Descritivo do Brasil em 1587. Companhia Editora Nacional. 3ª Edição. BPB – Série 5ª, 493 p.
- SOUZA, C. R. G. 2001. Proposta de Zoneamento de Risco à Erosão Costeira para fins de Gerenciamento Costeiro. *Boletim de Resumos do VIII Congresso da ABEQUA*, Imbé (RS), 521-522.
- STONE, K. E. & KAUFMAN, B. 1988. Sand Rights: A Legal Systems to Protect the “Shore of the Sea”. *Shore & Beach*, **56**(3): 8-14.
- STURM, M.; PEROVICH, D. K.; SERRZE, M. C. 2003. O acelerado degelo do Norte. *Scientific American* – Brasil, **18**: 60-65.
- SUMAN, D. 2001. Case studies of coastal conflicts: comparative US/European experiences. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 1-13.
- SUNAMURA, T. 1983. Processes of Sea cliff and Plataform erosion. In: KOMAR, P.D.(Eds.) Handbook of Coastal processes and erosion. Baton Rouge, CRC Press, 233-265.
- TAIT, R. V. & SANTO, R. S. de. 1972. Elements of Marine Ecology – An Introductory Course. Sringer-Verlag. New York, 327p.
- TANNER, W.F. 1992. Late Holocene sea-level changes from grain-size data: evidence from the Gulf of Mexico. *The Holocene*, **2**: 258-263.
- TERICH, T. A. 1987. Living with the shore of Puget Sonud and the Georgia Strait. In: O. H. pilkey Jr. and W. I. Neal (eds) Living with the shore. Duke University Press, Durham, North Carolina, U.S.A., 255p.
- TITUS, J.G. 1990. Greenhouse Effect, Sea Level Rise, and Barrier Islands: Case Study of Lory Beach Islands, New Jersey. *Coastal Management*, **18**: 65-90.
- TITUS, J.G. 1991. Greenhouse Effect and Coastal Wetland Policy. How Americans Could Abandon an Area the size of Massachussets at Minimum Coast. *Environmental Management*, **15**: 39-58.
- TUNSTALL, S. M. & PENNING-ROUSELL, E. C. 1998. The English Beach: Experiences and values. *The Geographical Journal*, **164**(3): 319-332.
- U. S. NAVY, 1978. *Marine C limatic Atlas of the World*. Vol. IV. South Atlantic Ocean. Washington D. C., 325p.

- VASCONSELOS, F. P. & PEIXOTO DA SILVA, C. S. B. 2001. Análise de Impacto Ambiental em Zona Litorânea: Ocupação Desordenada do Solo e Erosão Costeira na Praia do Pecém (Ceará-Brasil). In: LEMOS, A. I. G. Turismo: Impactos Sócio-Ambientais. Editora Hucitec, 305p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. IBGE. Rio de Janeiro, 191 p.
- VIANNA, V. F. 1893. Memoir of the State of Bahia. Printing and book-binding office of the “Diário da Bahia”, 67p.
- WHITE, G. F. 1978. Natural Hazards Management in the Coastal Zone. *Shore & Beach*, **46** (1): 15-17.
- WIEGEL, R. L. 1994. Beaches – Tourism – Jobs. *Shore & Beach*, **62** (2): 4-5.
- WILLIAMS, A. T. & NELSON, C. 1997. The Public Perception of Beach Debris. *Shore and Beach*, **62** (2): 17-20.
- WILLIAMS, A. T. & SOTHERN, E. J. 1986. Recreational Pressure on the Glamorgan Heritage Coast, South Wales, United Kingdom. *Shore & Beach*, **54** (1): 30-37.
- WILLOCK, P. R.; MILLER, D. S.; SHEA, R. H.; KERKIN, R. 1998. Frequency of effective wave activity and the recession of coastal bluffs: Calvert Cliffs, Maryland. *Journal of Coastal Research*, **14**(1) : 256-268.
- WRIGHT, L. D. & SHORT, A. D. 1984. Morphodynamic Variability of Beach and Surf Zones in Australia. In: KOMAR, P.D.(ed.) Handbook of Coastal Processes and Erosion. Boca Raton: CRC Press, 35-64.
- YEUNG, Y. 2001. Coastal mega-cities in Asia: transformation, sustainability and management. *Ocean & Coastal Management*, **44**: 319-333.
- ZENKOVITCH, V. P., 1967. Processes of Coastal Development. Oliver & Boyd, London, 738 p.
- ZHANG, K.; DOUGLAS, B.C. & LEATHERMAN, S.P. 2001. Beach Erosion Potential for Severe Nor'easters. *Journal of Coastal Research*, **17**(2): 309-321.