

3 - ENCARTE 3: ANÁLISE DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DA ILHA DO MEL

No Encarte 3 é apresentado o diagnóstico da Estação Ecológica da Ilha do Mel, com informações gerais sobre a UC, além da análise de seus fatores bióticos, abióticos, culturais e socioeconômicos. São indicadas as atividades desenvolvidas - tanto as apropriadas, quanto as conflitantes - e a infraestrutura disponível. Tais dados provêm da análise de fatores múltiplos da ESEC e são finalizados com um resumo onde se declara a sua relevância.

3.1 - Informações Gerais

A ESEC da Ilha do Mel se localiza no litoral norte do Estado do Paraná, na entrada da Baía de Paranaguá, pertencendo a esse município. Inserida na Ilha do Mel (área aproximada de 2.760 hectares) compõe uma área de proteção de feições singulares do litoral paranaense.

Criada em 1982, com vistas à preservação dessa porção da Ilha, pelo Decreto Estadual nº5.454, a ESEC protege 2.240,69 hectares, representando cerca de 81% da Ilha. É administrado pelo Departamento de Unidades de Conservação (DUC) do Instituto Ambiental do Paraná (IAP).

3.1.1 - Acesso à Unidade

O acesso a Estação Ecológica da Ilha do Mel é feito de barco via terminal de embarque nos municípios de Pontal do Paraná, na localidade de Pontal do Sul (30 minutos de travessia) ou do município de Paranaguá (1 hora e 30 minutos de travessia). Os terminais de embarque possuem estacionamento para veículos, pois dentro da Ilha só é permitido circular a pé ou de bicicleta.

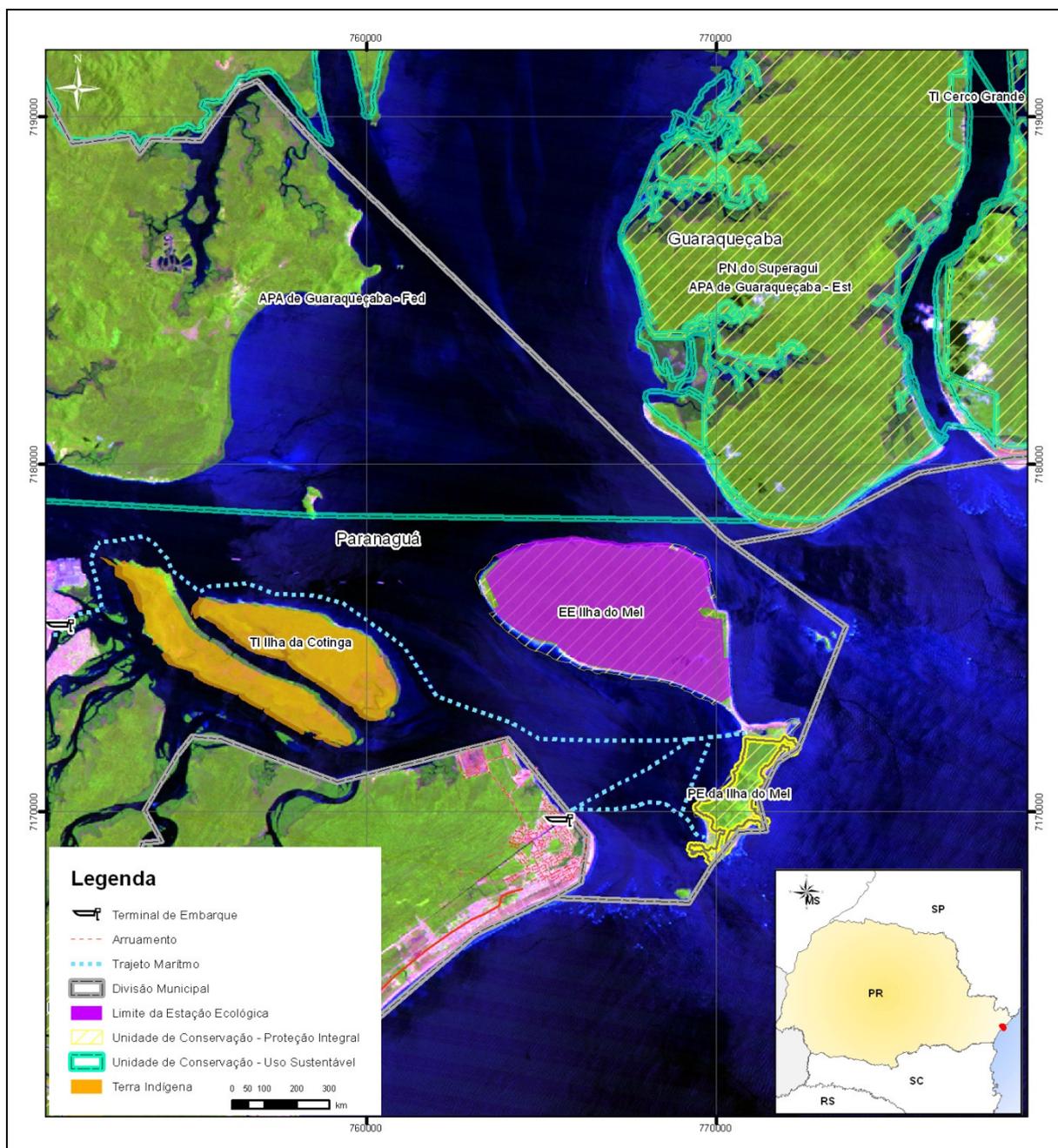
Existem linhas regulares de barco (Tabela 3.01 e Figura 3.01), diariamente e, também, podem ser fretadas embarcações. Os destinos na Ilha são dois (ambos com trapiche para desembarque): Encantadas ou Nova Brasília (que também abrange o Farol e a Fortaleza).

Tabela 3.01 - Acesso a Ilha do Mel e a Estação Ecológica

	Via Paranaguá	Via Pontal do Sul
Horários	De 2ª a 6ª feira: 9h30 e 15h30 Sábados e domingos – 9h30 e 14h00	De 2ª a 5ª feira - de hora em hora: das 8h00 as 17h30 6ª feira e sábados - de hora em hora: das 8h00 as 18h00. Domingos - de hora em hora: das 8h00 as 17h00.
Tempo de Viagem	Em média 1h30min	30min
Tarifas (ida e volta)	R\$ 26,00	R\$ 19,00
Taxas	R\$ 2,00 Total: 28,00	R\$ 4,00 Total: 23,00
Principal acesso Rodoviário (a partir de Curitiba)	BR-277 - Pista dupla até Paranaguá – 1 Pedágio.	A partir de Paranaguá são 42 km em pista simples.
Estacionamentos	Há oferta próxima ao terminal de embarque. Valor médio: R\$ 12,00/dia	Há oferta próxima ao terminal de embarque. Valor médio: R\$ 12,00/dia
Ônibus (a partir de Curitiba)	Tempo: 1h30min - R\$ 18,03	Tempo: 2h15min - R\$ 23,09

Fonte: ABALINE, 2011.

Figura 3.01 - Localização da Estação Ecológica da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

O acesso ao terminal do município de Pontal do Paraná, para quem vem de Curitiba, pode ser feito pela BR-277 rodovia Curitiba - Paranaguá, até Paranaguá ou seguindo pela Rodovia Argus Tha Hein (PR-407) até a PR-412, que margeia parte do litoral do Estado (Figura 3.02). Já para quem vem de sul, por Santa Catarina, o acesso é feito pela BR-101, seguindo na SC-412, que liga o município de Garuva até o de Guaratuba, onde se deve fazer a travessia de balsa (Guaratuba- Matinhos) e posteriormente seguir pela PR-407 até o município Pontal do Paraná.

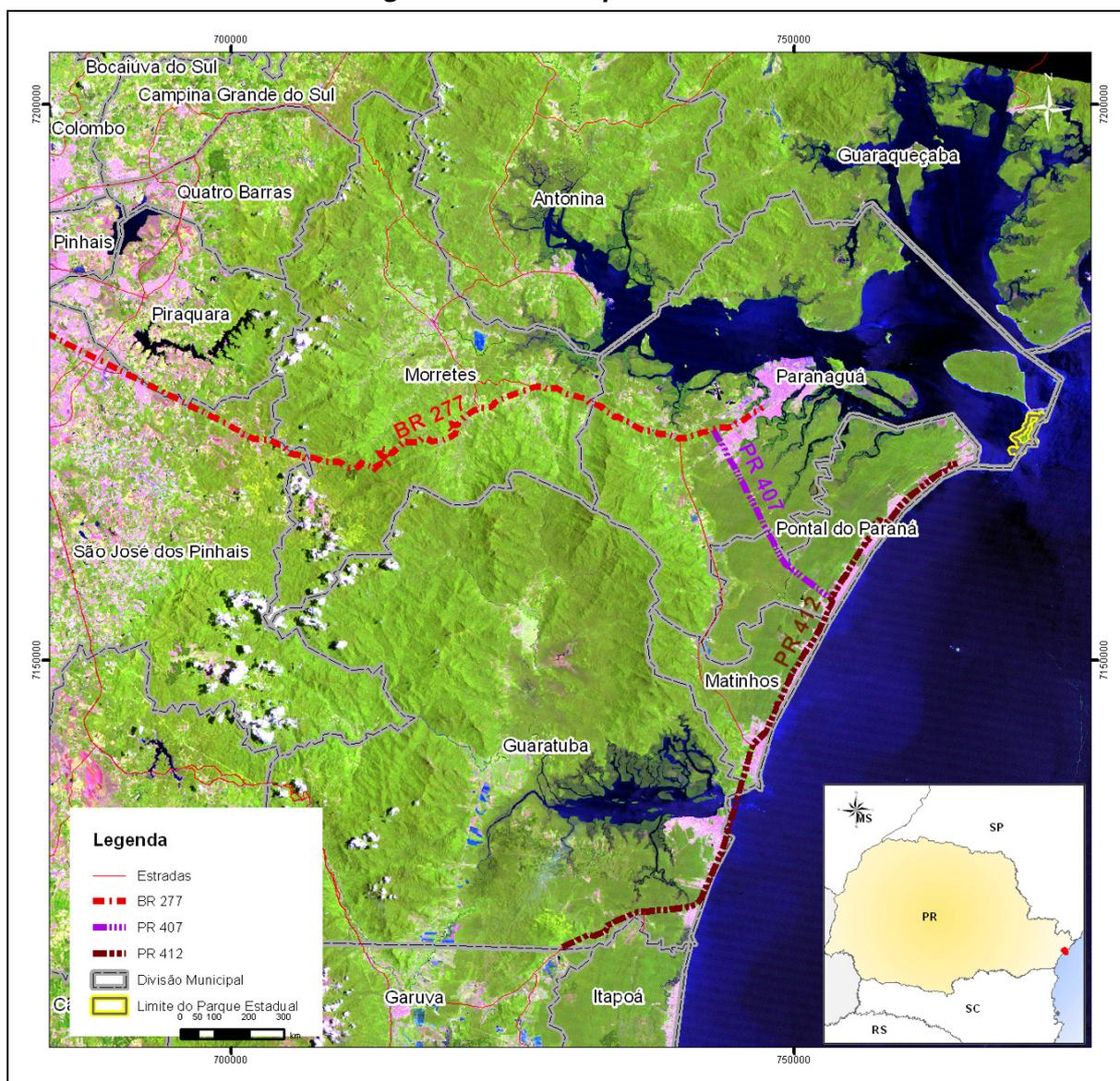
Para quem vem do Sudeste, por via rodoviária, há opção de linhas diária de ônibus, que, via BR-116, faz ligação entre São Paulo – Curitiba e, via BR-277, se conecta ao litoral. Também há a opção de utilizar a estrada da Graciosa, concluída por volta de 1873. São cerca de 8

km calçados com paralelepípedos, num trajeto em meio a Mata Atlântica, com diversos recantos de lazer dotados de churrasqueiras, sanitários e quiosques, além de comércio de produtos coloniais, mirantes e pontes. O início fica à 32 km de Curitiba, na BR-116 (sentido Curitiba-São Paulo) e o seu término no município de Morretes. De lá se segue para Paranaguá ou para Pontal do Sul.

Já por via ferroviária, há a opção da Estrada de Ferro Paranaguá-Curitiba, com 110 km de extensão, 13 túneis e 41 pontes e viadutos. Configura-se como uma das principais opções de passeios turísticos do Estado, tendo com destino Paranaguá.

Por via aérea, há opção via Aeroporto Internacional Afonso Pena, em São José dos Pinhais (Região Metropolitana de Curitiba), à 17 km da Capital Paranaense, com chegadas e partidas diárias para as principais capitais e cidades brasileiras, além das capitais do Uruguai, Argentina e Paraguai. Há também o Aeroporto Santos Dumont- em Paranaguá, capaz de receber aviões de pequeno porte, entre 6h00 e 18h00.

Figura 3.02 - Principais Acessos



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.1.2 - Origem do Nome

Por se inserir no espaço da Ilha do Mel, a Estação Ecológica foi criada com seu nome. Por sua vez, o nome da Ilha está associado a várias hipóteses folclóricas conhecidas: a extração de mel silvestre (anterior a 1950), quando os alimentos eram adoçados com o mel ou com o açúcar extraído da cana-de-açúcar da própria ilha, devido à dificuldade de obter o açúcar industrializado; a existência de uma família de origem alemã que habitava a região da Fortaleza, onde havia um engenho para produção de farinha de mandioca - farinha em alemão escreve-se "Mehl" - a cor da água do mar vista do alto do Morro das Conchas - Farol, principalmente no início da Praia do Farol (Paralelas); o formato da Ilha, cuja parte oeste lembra mel saindo da boca (istmo) de um recipiente (parte sul); a lua-de-mel que os escravos mais fortes desfrutavam com várias negras, onde os mesmos eram deixados por vários dias, para a reprodução, no século passado; antes da Segunda Guerra Mundial a ilha era conhecida coma a ilha do Almirante Mehl que se dedicou à apicultura e cuja família lá frequentava; marinheiros aposentados viviam na Ilha e dedicaram-se à apicultura, produzindo uma quantidade tamanha que chegaram a exportar o produto até os anos 60.

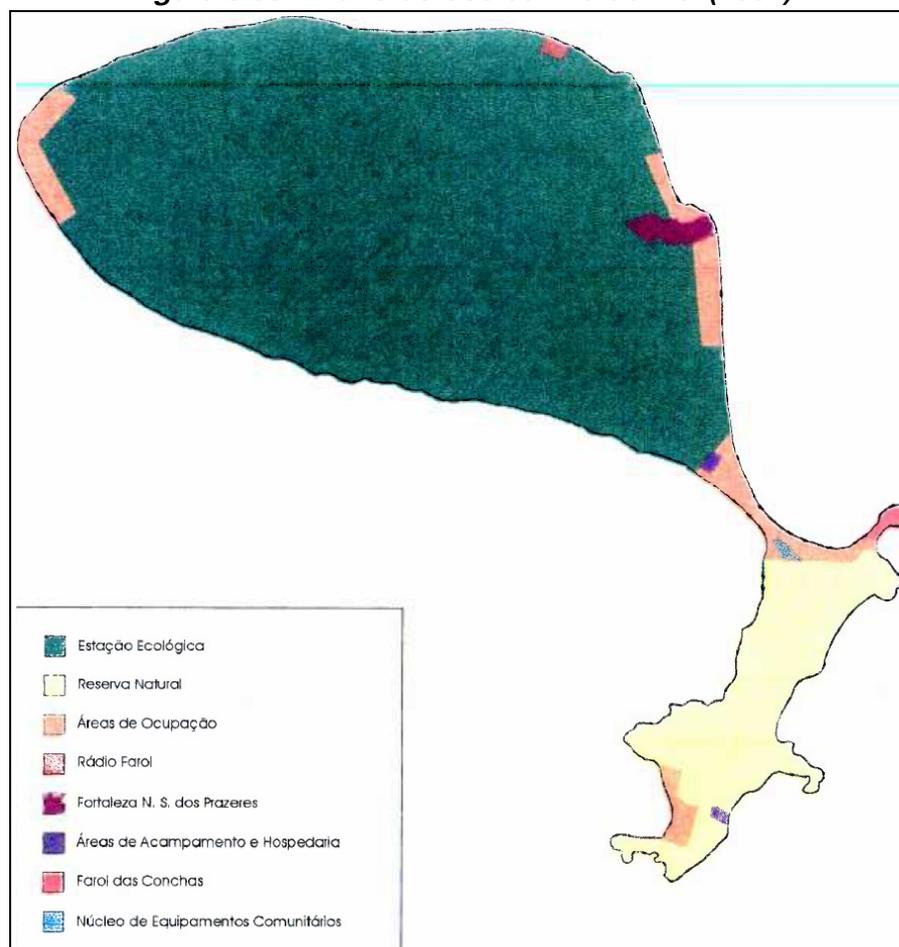
3.1.3 - Histórico de Criação da Estação Ecológica

O interesse pela proteção do patrimônio histórico e cultural da Ilha do Mel é antigo, sendo que em 1955 a Ilha foi tombada como Patrimônio Histórico, Artístico e Natural do Paraná (Lei 1.211/1953), com o objetivo de proteger a fauna, flora e sambaquis existentes na Ilha.

Mais tarde, no início dos anos 80, com a criação da Comissão Especial para Estudos das ilhas do Litoral Paranaense, buscou-se estudar, adotar providencias e normatizar as atividades desenvolvidas nas Ilhas do Estado, em especial a de Superagui e do Mel. Esses estudos apontaram a necessidade de pensar com especial atenção os moradores permanentes (pescadores) da Ilha. Dessa forma, foram realizados estudos mais detalhados culminando na proposição de ações ambientais como recomposição das encostas, produção de mudas e sensibilização das comunidades sobre o ambiente natural da Ilha.

Como ação posterior, foi instituído em 1981 o Plano de Uso da Ilha do Mel (Figura 3.03), com o objetivo de preservar o meio ambiente e os bens culturais definindo a ocupação do seu solo e promover a melhoria da qualidade de vida dos ilhéus (IAP, 1996). Nele, a área que atualmente compõe a UC foi destinada como Estação Ecológica.

Nesse período, visando a conservação e preservação dos recursos naturais e manutenção do patrimônio biológico, foram estabelecidas pelos governos estadual e federal a partir da década de 1980, várias Unidades de Conservação localizadas na Baía de Paranaguá. A primeira delas foi a Estação Ecológica de Guaraqueçaba (Decreto 87.222 de 1982) em âmbito federal, com o objetivo de preservar permanentemente grande parte dos manguezais da região. Em seguida, em âmbito estadual, criou-se a Estação Ecológica da Ilha do Mel (Decreto 5.454 de 1982), com os objetivos de preservação da natureza e a realização de pesquisas, compreendendo áreas pouco alteradas, que resguardam características primitivas, principalmente da vegetação de restinga, manguezal e de Floresta Ombrófila de Terras Baixas. Possui Plano de Manejo desde 1995, ou seja, antes da criação do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) e do Roteiro Metodológico para Planejamento (IBAMA, 2002).

Figura 3.03 - Plano de Uso da Ilha do Mel (1981)

Fonte: ITCF/CEEILP, 1981 *apud* IAP, 1996.

3.2 - Caracterização dos Fatores Abióticos

3.2.1 - Clima

Para caracterização climática da Estação Ecológica foram utilizados os dados disponíveis para a Ilha do Mel, disponibilizados na *internet* pela empresa Somar Meteorologia¹, referentes ao período entre 1961 e 1990 (Tabela 3.02).

Tabela 3.02 - Médias Mensais de Temperaturas e Precipitação para a Ilha do Mel entre 1961 e 1990

Mês	Temp. Min. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	19,4	28,2	261,5
Fevereiro	19,3	27,4	293,9
Março	19,0	27,4	242,2
Abril	16,7	25,3	156,8
Maio	14,2	23,4	115,3
Junho	12,4	21,4	108,5
Julho	12,0	21,9	67,2

¹ Disponível em: <http://www.tempoagora.com.br/previsaodotempo.html/brasil/climatologia/IlhadoMel-PR/>

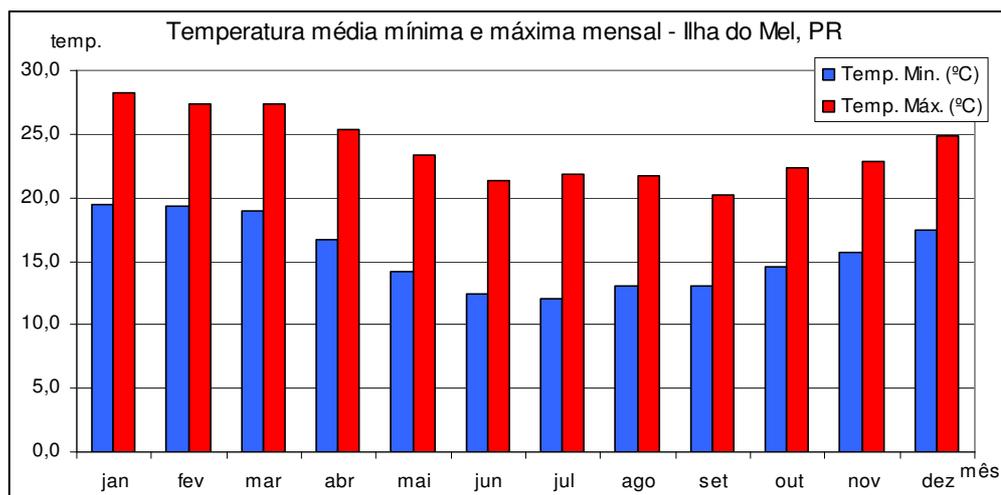
Mês	Temp. Min. (°C)	Temp. Máx. (°C)	Precipitação (mm)
Agosto	13,1	21,7	78,2
Setembro	13,1	20,2	127,1
Outubro	14,6	22,3	148,9
Novembro	15,7	22,9	134,2
Dezembro	17,5	24,9	166,6

Fonte: Somar Meteorologia, 2011.

Segundo a empresa, as médias mensais de temperaturas mínimas no período variam entre 12°C em julho e 19,4°C em janeiro, enquanto que as médias mensais de temperaturas máximas variam entre 20,2°C em setembro e 28,2°C em janeiro (Figura 3.04).

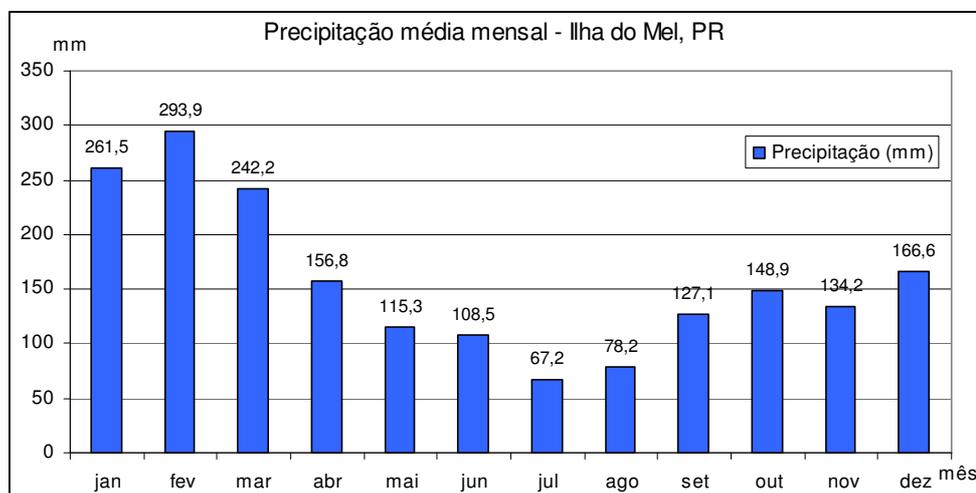
Por sua vez, ainda conforme a Somar (2011), a precipitação média mensal na Ilha do Mel apresenta variação entre 67,2 mm em julho e 293,9 mm em fevereiro, o que representa uma amplitude significativa de 226,7 mm ou 340% entre o mês mais seco e o mais chuvoso (Figura 3.05).

Figura 3.04 - Temperatura Média Mínima e Máxima Mensal na Ilha do Mel entre 1961 e 1990



Fonte: Somar Meteorologia, 2011.

Figura 3.05 - Precipitação Média Mensal na Ilha do Mel entre 1961 e 1990



Fonte: Somar Meteorologia, 2011.

3.2.2 - Geologia

A geologia da Ilha do Mel pode ser dividida em dois sistemas que contemplam os aspectos litológicos e deposicionais da área em estudo: o sistema cristalino e o sistema deposicional costeiro.

O sistema cristalino é representado pelas rochas do embasamento cristalino e o sistema deposicional costeiro é representado pelos depósitos marinhos e eólicos costeiros, com idades de três períodos: Pleistoceno superior, Holoceno e atual ou recente.

De acordo com Tabela 3.03, observa-se que a geologia da Ilha do Mel é composta predominantemente por unidades litoestratigráficas do sistema deposicional costeiro de idade holocênica, com 82,6% de ocorrência na ilha, com destaque para os depósitos marinhos com 80,9%. Já o embasamento cristalino, que corresponde aos setores mais elevados e ocorre predominantemente na porção sul da ilha (Figura 3.06).

Tabela 3.03 - Unidades Geológicas e Áreas Correspondentes na Ilha do Mel

IDADE	UNIDADE	ÁREA (km ²)	HECTARES	%
Arqueano	Embasamento cristalino	1,96	195,5	7,0
Quaternário indiferenciado	Depósito coluvial	0,01	1,4	0,1
Pleistoceno	Depósito eólico	0,07	6,8	0,2
	Depósito marinho	22,64	2.264,3	80,9
Holoceno	Depósito eólico	0,20	19,7	0,7
	Depósito paludial estuarino	0,28	27,6	1,0
	Depósito marinho	0,89	88,8	3,2
	Depósito paludial	0,06	5,9	0,2
Atual	Depósito paludial estuarino	0,21	21,0	0,8
	Praia	0,79	78,8	2,8
	Praia estuarina	0,34	33,8	1,2
	Bancos e baixios	0,54	54,0	1,9
Total		28,0	2.797,7	100,0

Fonte: STCP, 2011.

O embasamento cristalino, que corresponde aos setores mais elevados, representa 7% do total da ilha. Os depósitos associados à deposição recente ou atual somam 10,1%, com destaque aos depósitos marinhos recentes com 3,2% e a formação de praias oceânicas e estuarinas, com 4% (Figura 3.06).

Em relação a Estação Ecológica, quase sua totalidade é composta por depósitos marinhos Holoceno, correspondendo a 94,65% da área da UC. A Tabela 3.04 e Figura 3.07 apresentam a composição da Estação Ecológica.

Tabela 3.04 - Unidades Geológicas e Áreas Correspondentes na Estação Ecológica

IDADE	UNIDADE	HECTARES	%
Pleistoceno	Depósito eólico	4,54	0,21
Holoceno	Depósito marinho	2.072,43	94,65
Atual	Depósito marinho	63,24	2,88

IDADE	UNIDADE	HECTARES	%
	Depósito paludial	0,39	0,02
	Depósito paludial estuarino	2,12	0,10
	Praia	16,62	0,76
	Praia estuarina	21,93	1,00
	Bancos e baixios	8,12	0,37
Total		2.189,39	100

Fonte: LACTEC (2004); adaptado por STCP Engenharia de projetos Ltda., 2011.

3.2.2.1 - Embasamento Cristalino

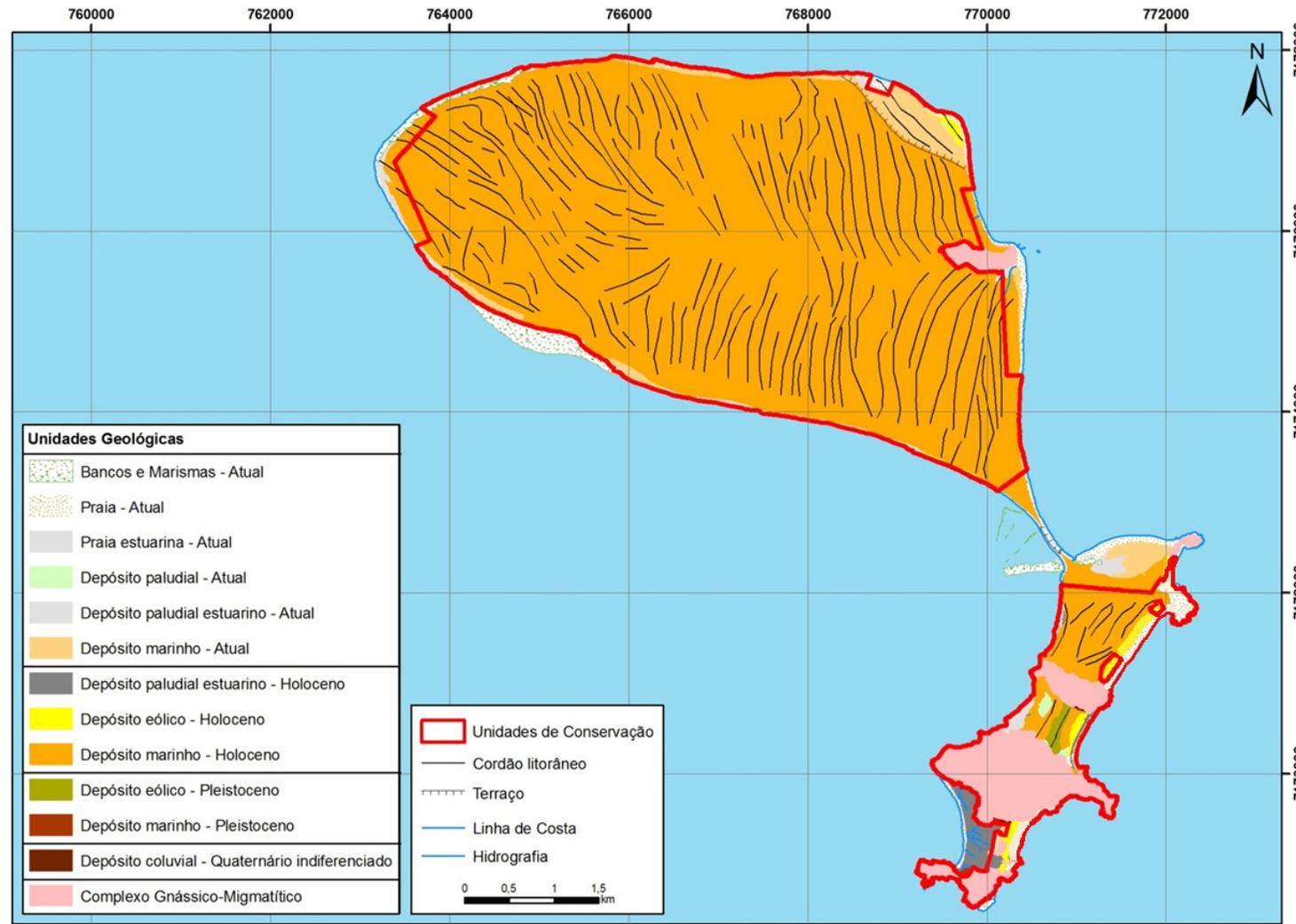
Este sistema é representado principalmente pelas rochas do embasamento cristalino com idades de formação associadas ao Proterozóico inferior e os materiais intemperizados associados ao embasamento cristalino de idade quaternária.

De acordo com a Mineropar (2001) as rochas que compreendem o embasamento cristalino da Ilha do Mel foram formadas durante o Proterozóico, entre 2,1 bilhões e 580 milhões de anos e estão associadas ao Domínio Curitiba. Basicamente o embasamento consiste em uma sequência de rochas que perderam suas características originais, tectono-fácies, formadas em diversos ambientes metavulcano-sedimentares. Corresponde à base das rochas dos Grupos Setuva e Açungui, deslocadas sobre o Domínio Luís Alves. Predominam as rochas gnáissicas (biotita-anfibólio gnaisses) e migmatíticas (mesossoma de biotita-anfibólio gnaisses e leucossoma de composição tonalítica-granodiorítica), associadas a anfibolitos, gnaisses graníticos, núcleos de gnaisses granulíticos e rochas máfica-ultramáfica toleíticas (metaperidotitos, serpentinitos, xistos magnesianos, metapiroxenitos e corpos de gabros). A foliação NE-SW constitui o principal padrão estrutural, marcado pelo achatamento e estiramento dos minerais.

Trata-se de um conjunto de migmatitos estromáticos, *augen-gnaisses*, gnaisses graníticos e fitados, rochas meta-ultrabásicas, metabasitos, anfibolitos e quartzitos. A associação suíte granítica foliada, anatexítica e metassomática está inserida no Complexo Gnáissico-Migmatítico pela íntima relação como os migmatitos encaixantes, em contraste com as rochas granitóides do Complexo Granítico-Gnáissico, consideradas intrusivas. A foliação NE-SW constitui o principal padrão estrutural, marcado pelo achatamento e estiramento dos minerais.

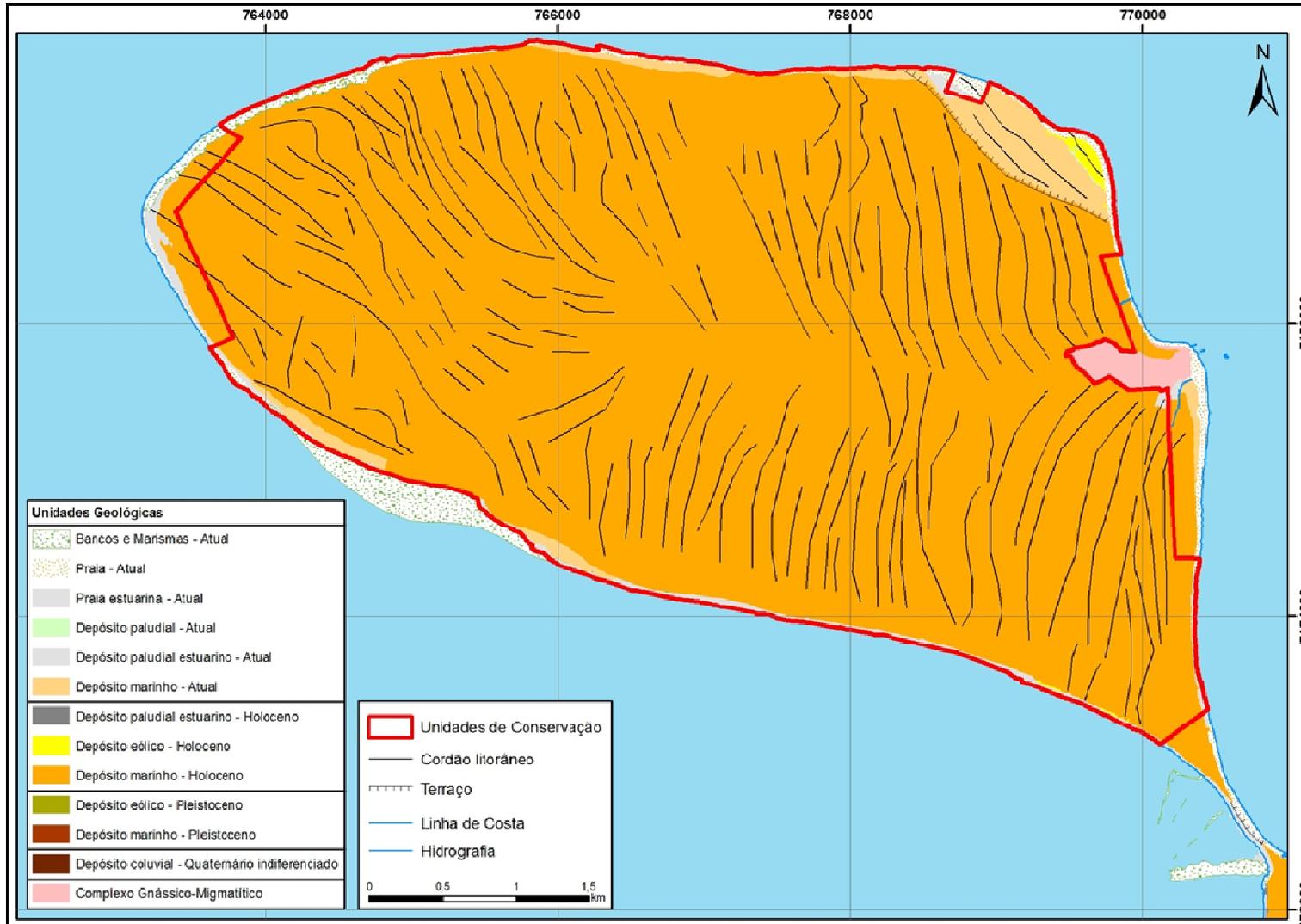
De acordo com a Engemin (2004) afloram nas ilhas da Cotinga, da Galheta, das Cobras e do Mel, com ocorrência nos Morros do Miguel, Melo, das Conchas, do Farol e nas pontas da Galheta e da Nha Pina, rochas interpretadas como migmatitos indiferenciados, com anfibolitos e veios quartzo-feldspáticos associados a migmatitos *dente de cheval*, localmente pegmatitos e aplo-granitos (Foto 3.01).

Figura 3.06 - Unidades Geológicas que Compõem a Ilha do Mel

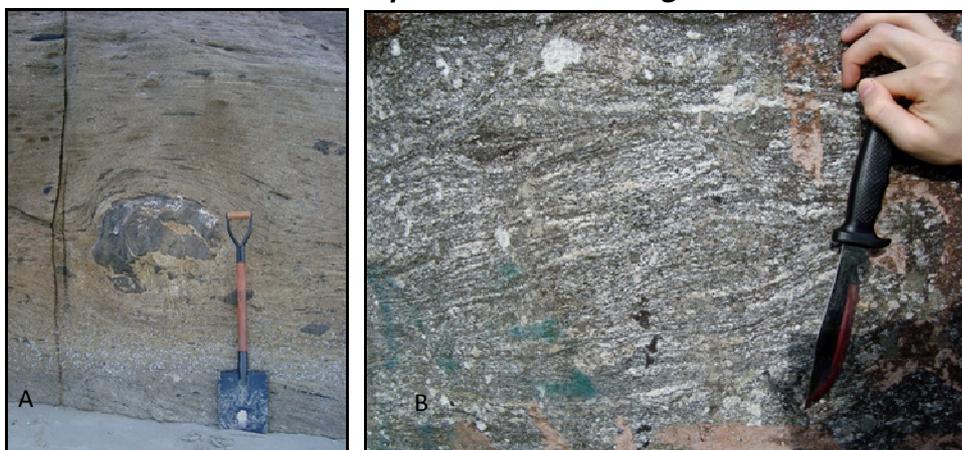


Fontes: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011 e LACTEC (2004).

Figura 3.07 - Unidades Geológicas que Compõem a Estação Ecológica



Fontes: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011 e LACTEC (2004).

Foto 3.01 - Rochas do Complexo Gnaíssico-migmatito na Ilha do Mel

Legenda: (A) Ponto 8, no final da Praia Grande; (B) Ponto 5, no Farol das Conchas.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Estas rochas intrusivas estão relacionadas ao rifteamento do Atlântico e à Formação Serra Geral (vulcanismo basáltico na Bacia do Paraná). São corpos hipoabissais, em geral subverticais, alongados e de direção N50-70 W, com idades variando de 136 e 113 milhões de anos (Mineropar, 2001). Na Ilha do Mel ocorre a seguinte variedade litológica: diques básicos em geral, incluindo basaltos, diabásios, gabros e dioritos pórfiros.

3.2.2.2 - Sistema Depositional Costeiro

Com base na posição geográfica, altitude, relação de contato com outras unidades e modelos propostos para outros setores da costa brasileira (Suguio *et al.*, 1985; Martin *et al.*, 1988; Ângulo, 1992; Lessa *et al.*, 2000), os depósitos associados à gênese costeira puderam ser agrupados em três unidades: os depósitos pleistocênicos, os depósitos holocênicos e os depósitos recentes ou atuais.

As características morfológicas e datações C^{14} permitiram distinguir as planícies correspondentes em pelo menos dois eventos transgressivo-regressivos: um do Pleistoceno Superior e outro do Holoceno (Martin & Suguio 1986; Martin *et al.*, 1988; Ângulo 1992b; Lessa *et al.*, 2000). Um modelo evolutivo das planícies costeiras paranaenses durante o Pleistoceno Superior e Holoceno foi proposto por Lessa *et al.* (2000) e Souza (2005).

As planícies costeiras com cordões litorâneos são uma das feições mais marcantes do litoral brasileiro, relacionadas a antigas linhas de praia, sendo que no litoral paranaense se estendem ao longo de toda sua costa. Estas planícies formaram-se como consequência das oscilações do nível relativo do mar, durante o Quaternário. Eles são constituídos por areias finas e muito finas, moderadas a muito bem selecionadas e assimetria predominantemente negativa (Bigarella *et al.*, 1978; Tessler & Suguio, 1987; Angulo, 1992a,b). Os sedimentos desta unidade podem apresentar teores de finos de até 20%, que Angulo (1992 a,b) interpretou como de origem epigenética, principalmente pedogenética.

Angulo (1992 a,b) identificou estratificação cruzada de baixo ângulo; estratificação cruzada acanalada, tangencial, sigmóide, planar e truncada por ondas; estrutura de corte e preenchimento de canal; laminação cruzada de marcas onduladas, simétricas e assimétricas; laminação convoluta e diversos tipos de bioturbações, destacando-se os tubos (*Ophiomorpha*) atribuídos a *Callichirus major*. Os depósitos foram interpretados como formados principalmente em ambiente de antepraia (*foreshore*) e face litorânea superior (*upper shore face*).

3.2.2.3 - Depósito Marinho

Em 1946 Bigarella já descrevia os perfis da planície costeira do Paraná constatando que:

as camadas superficiais dos sedimentos arenosos das restingas possuem uma coloração claro-cinza que vai progressivamente passando a amarela até castanho nas camadas inferiores. A coloração claro-cinza da superfície é proveniente da lavagem por águas pluviais e pelo descoramento por ácido húmico. À maior profundidade foi verificada um aumento na porcentagem de ferro sob a forma de óxido de ferro hidratado e de matéria orgânica. A coloração amarela até castanho é consequente à matéria orgânica, óxido de ferro hidratado e às argilas provenientes do transporte marinho ou da decomposição dos feldspatos sedimentados, juntamente com os grãos de quartzo e outros minerais. (p. 71)

De acordo com Giannini *et al.* (2004), em várias porções do perímetro da ilha o truncamento dos cordões mais antigos pela costa atual ocorre na forma de falésias, com 2 a 3 metros de altura, onde as estruturas sedimentares se expõem. A análise destas estruturas permite reconhecer duas fácies arenosas.

A primeira, visível apenas em parte das falésias, sempre em sua porção inferior, consiste de séries tabulares submétricas de estratificações cruzadas planares ou de séries acanaladas de estratificações tangenciais na base, com ângulo de mergulho alto ($>10^\circ$) e *Ophiomorpha* atribuída ao crustáceo *Callichirus major* (Foto 3.02).

A segunda, de posição superior na escarpa, é caracterizada pelo predomínio de laminações plano-paralelas, em séries cruzadas cuneiformes de baixo ângulo (menor que 5°). Nesta fácies, observa-se ainda a presença subordinada de laminações cruzadas, geradas tanto por migração como por cavalgamento de microondulações assimétricas, estruturas decimétricas de corte e preenchimento e tubos de *Callichirus* (Foto 3.03).

A primeira fácies pode ser atribuída a fluxos trativos, em zona de face litorânea superior (*upper shoreface*) ou em deltas de maré enchente (*flood tidal delta*), enquanto a segunda corresponderia a correntes pulsáteis em regime de fluxo superior, portanto formada em face praial (*beach face*) (Angulo, 1992b; Giannini *et al.*, 1995; Angulo *et al.*, 1996).

Foto 3.02 - Depósito Arenoso Enriquecido por Óxido de Ferro e Matéria Orgânica Formando Piçarras na Ilha do Mel



Legenda: (A) Ponto próximo do istmo central; (B) Praia do Caminho da Luz.
Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

De maneira geral, os depósitos mais basais escurecidos, formados por concreções de óxidos de ferro e bastante bioturbados, descritos por Giannini *et al.* (2004), podem estar associados a depósitos marinhos pleistocênicos, entretanto, sem datações para confirmação deste pacote sedimentar.

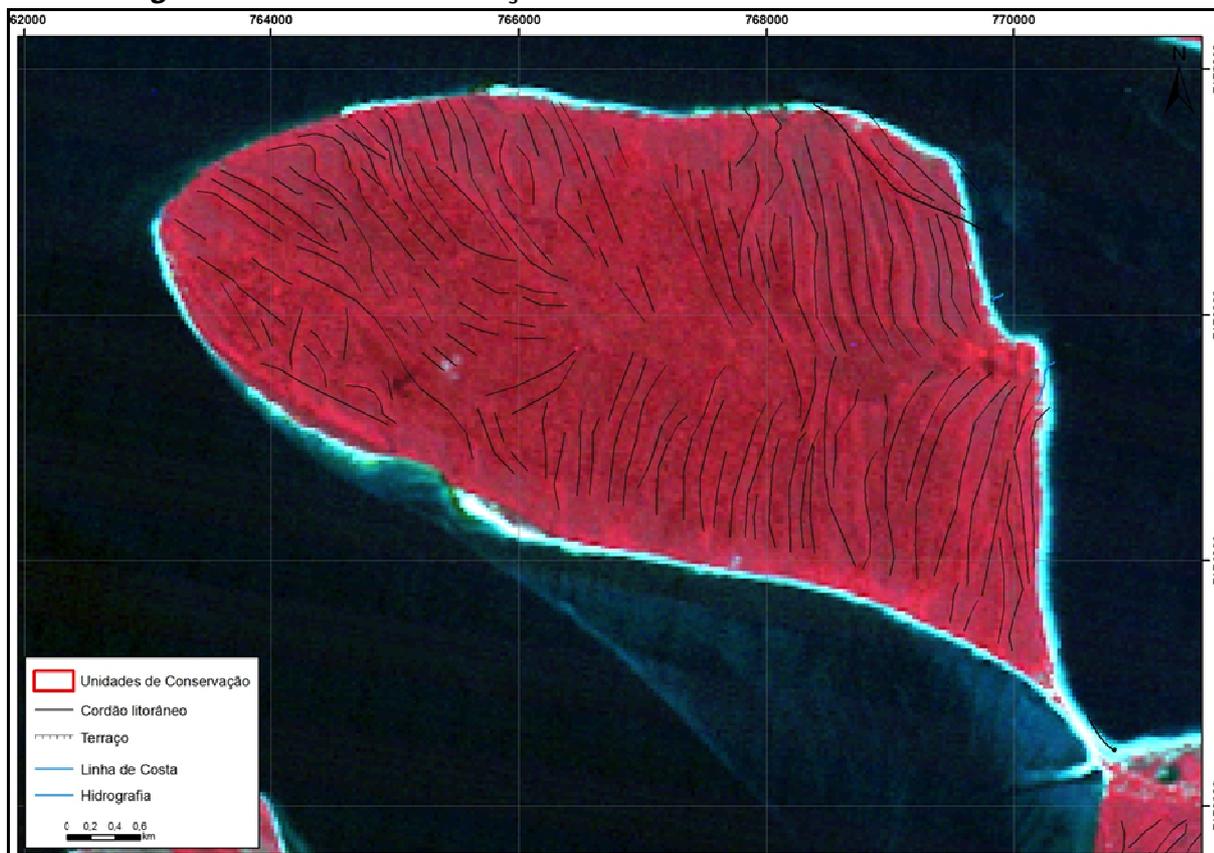
Os depósitos marinhos costeiros holocênicos possuem grande ocorrência na Ilha do Mel e recobrem grande parte da mesma, principalmente na sua porção norte. Angulo (1992b) identificou duas gerações de cordões, sendo que a geração mais antiga dominante caracteriza-se por um feixe de alinhamentos subparalelos com orientação entre NW e N. Estes alinhamentos estão transversalmente truncados nas faces norte e sul da porção setentrional da ilha pela linha de costa atual.

Os cordões mais novos são de pequena extensão e apresentam orientação semelhante à da presente linha de costa. De acordo com Angulo (1992), a diferença de orientação entre as duas gerações de cordões litorâneos evidencia duas fases dinamicamente distintas no processo de crescimento regressivo da Ilha do Mel (Figura 3.08).

Foto 3.03 - Depósito Arenoso Enriquecido por Óxido de Ferro e Matéria Orgânica na Base e Depósito Arenoso Holocênico no Topo, Ponto na Praia do Caminho da Luz



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Figura 3.08 - Distintas Gerações de Cordões Litorâneos da Ilha do Mel

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Segundo mesmo autor, a diminuição gradual de altura, de W para E, permite interpretar que o feixe de cordões mais antigos tenha se formado no decorrer da descida do NRM, quando este se encontrava entre $1,55 \pm 0,50$ m e $0,75 \pm 0,50$ m acima do nível atual. A formação dos cordões mais novos seria correlacionável ao período de NRM semelhante ao atual, ocorrido durante as últimas centenas de anos.

Com relação à área do istmo central, o mesmo ainda mantém uma estreita faixa formada por depósitos marinhos costeiros holocênicos, predominando os depósitos atuais. Nos dias de hoje esta região apresenta-se com poucas dezenas de metros de largura em algumas zonas, sendo que em algumas áreas é possível verificar certa estabilidade evidenciada por vegetação rasteira. A área ainda apresenta-se bastante sensível, com pequenas escarpas erosivas em ambos os lados (norte e sul) conforme ilustrado na Foto 3.04.

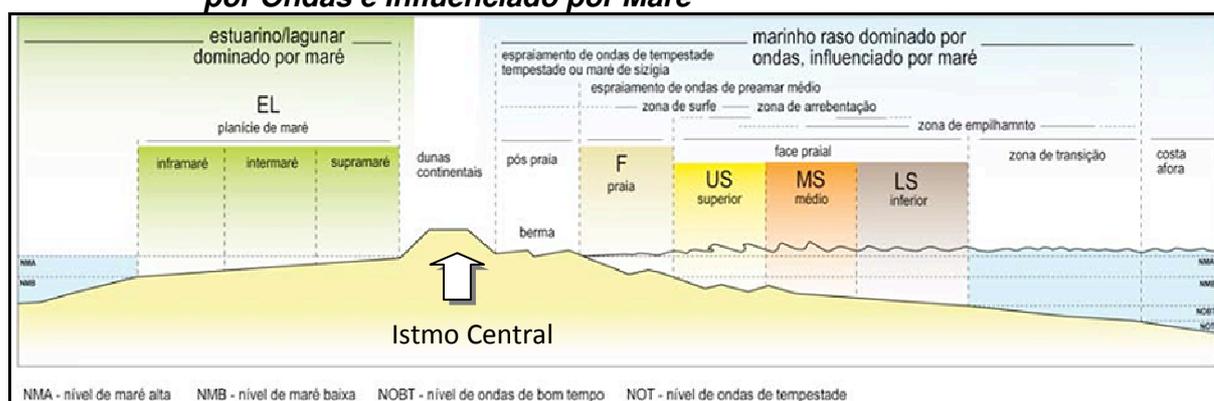
Dever ser destacado que na região do istmo é possível observar que a área em processo de erosão encontra-se sob o domínio de dois sistemas hidrodinâmicos distintos. A parte sul do istmo possui características de um sistema estuarino dominado por maré, com ocorrências de praias estuarinas. Já a porção norte do istmo é dominada por um sistema marinho raso com predominância de ondas com influência de maré. As maiores escarpas erosivas nos depósitos holocênicos encontram-se sob influência do último sistema com fortes correntes de deriva litorânea. A Figura 3.09 ilustra a influência dos dois sistemas na região do istmo da Ilha do Mel.

Foto 3.04 - Depósito Arenoso Enriquecido por Óxido de Ferro e Matéria Orgânica na Base e Depósito Arenoso Holocênico no Topo, Ponto na Praia do Caminho da Luz



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Figura 3.09 - Perfil Esquemático do Istmo Central da Ilha do Mel, entre os Sistemas Estuarino/Lagunar dominado por Maré e Marinho Raso dominado por Ondas e Influenciado por Maré



Fonte: Angulo, 1992b.

As áreas identificadas como de deposição recente ou atual estão associadas à formação de ambientes costeiros como esporão arenoso, laguna e planície de cristas regressivas identificadas na Ilha do Mel.

Com relação à primeira situação, Giannini *et al.* (2004) relata que a intensificação do processo erosivo no istmo de Nova Brasília durante a década de 1990 foi simultânea à formação de esporão arenoso ancorado na ponta do Farol, na extremidade sul da praia, com duas componentes de crescimento: longitudinal, para WSW, e transversal (regressiva), para NNW.

Na direção longitudinal, a terminação do esporão acontece um pequeno embaiamento à retaguarda que avança gradualmente em direção à parte sul do istmo, à velocidade de crescimento média estimada de cerca de 100 m/ano (Giannini *et al.*, 2004). Como consequência, a porção da praia imediatamente a oeste da ponta do Farol, que no final da década de 1980 experimentara uma fase de erosão acelerada, tornou-se, em menos de dez anos, inicialmente área de remanso, com a formação de um ambiente lagunar e, logo em seguida, de progradação.

Paralelamente, a zona de erosão mais evidente no istmo de Nova Brasília, que no início da década de 1990 encontrava-se na sua parte sul atualmente atinge porções da ilha cada vez

mais ao norte da ilha, deixando expostos os sedimentos marinhos holocênicos na forma de escarpas erosivas (Foto 3.05).

A Foto 3.05 e as Figuras 3.10 e 3.11 ilustram o ambiente lagunar formado a partir da década de 90 na ilha, com a formação de um esporão arenoso que propiciou a formação de uma área de menor hidrodinâmica, apenas com influência de maré.

Foto 3.05 - Formação de Planície Costeira Atual. Esporão Arenoso Isolando uma Laguna na Retrobarreira

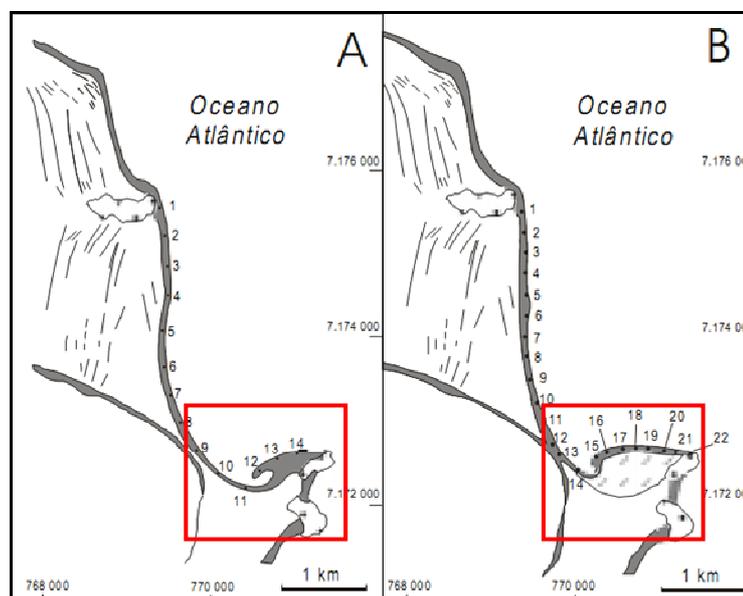


Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Também ocorre no extremo norte da ilha a formação de uma planície com cordões litorâneos de idade atual. De acordo com Angulo (1992) a planície formada pelos cordões mais recentes é de pequena extensão e apresentam orientação semelhante à da presente linha de costa, sendo que a diferença de orientação entre as duas gerações de cordões litorâneos evidencia duas fases dinamicamente distintas no processo de crescimento regressivo da Ilha do Mel.

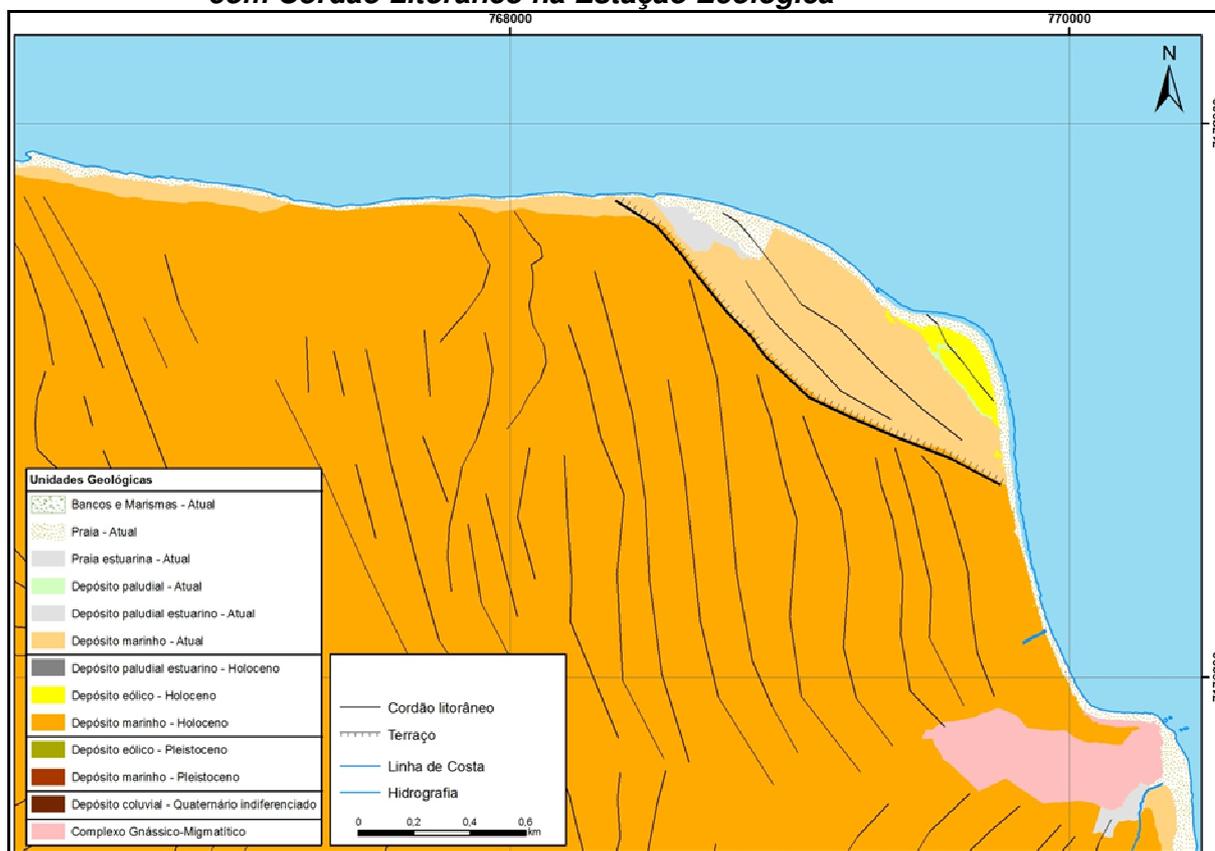
A Figura 3.11 ilustra a planície de cordões litorâneos recentes e evidencia o truncamento existente entre a planície mais antiga, construída por um nível médio do mar ligeiramente mais elevado que o atual e, os cordões mais recentes paralelos a linha de costa atual. No contato entre as duas gerações de planícies ocorre um desnível na forma de um terraço, evidenciando um contato erosivo entre as duas planícies.

Figura 3.10 - Ilustração da Formação da Planície Costeira de Idade Atual durante a Década de 90



Legenda: (A) Ano de 1994; (B) Ano de 2001.
 Fonte: Giannini *et al.*, 2004.

Figura 3.11 - Mapa Geológico Ilustrando a Formação dos Depósitos Marinhos Atuais com Cordão Litorâneo na Estação Ecológica



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.2.4 - Depósito Eólico

De maneira geral na planície costeira do Paraná os sedimentos eólicos, apesar de não desenvolverem grandes feições, ocorrem sob diversas formas ao longo de praticamente toda a costa. Normalmente os depósitos eólicos ocorrem como cordões paralelos à linha de costa e por vezes podem ser seguidos por mais de 15 km. A largura dessas feições varia entre 20 e 80 m, podendo alcançar mais de 250m. A altura raramente ultrapassa 6m sobre o nível da planície, sendo mais frequentes alturas de 3 a 5 m.

Contudo, de acordo com Angulo (1993), uma exceção são as dunas existentes na Ilha do Mel, entre os morros Bento Alves e do Meio, que construídas sobre um terraço de aproximadamente 6m de altura atingem altitudes de mais de 20m sobre o nível do mar.

Os cordões maiores ocorrem em número variável de um a três. Entre Praia de Leste e Pontal do Sul, nos locais onde foram preservados, observa-se um cordão interno maior, com uma altura de 3 a 6 m sobre o nível da planície. Sua largura média está em torno de 80m. No sentido longitudinal, o cordão é retilíneo, ou com curvas suaves, e apresenta uma sucessão de cristas e depressões, ocorrendo concavidades voltadas para barlavento. Esse cordão foi referido como "cordão mais antigo" por Bigarella *et al.* (1969).

De acordo com Angulo (1993), o cordão dunar existente entre os morros Bento Alves e do Meio, na Ilha do Mel, apresenta um perfil transversal mais íngreme para barlavento, sugerindo ter sido parcialmente erodido quando o mar apresentava um nível relativo mais alto que o atual. O cordão pode ter sido formado no Pleistoceno Superior ou no Holoceno, durante a subida do nível médio do mar anterior ao máximo da Transgressão Santos, ocorrido há aproximadamente 5.100 anos (Martin *et al.*, 1988), evidenciando uma certa permanência da morfologia do depósito eólico por períodos mais longos.

Os sedimentos eólicos que ocorrem na costa do Paraná próximos ao litoral, de acordo com Angulo (1993) constituem feições que podem ser denominadas, genericamente, de cordões dunares costeiros, identificando-se assim sua configuração linear, sua origem eólica e sua relação geográfica e genética com a costa. No Paraná, os cordões costeiros podem ser agrupados em dois tipos principais: os desenvolvidos e os incipientes ou embrionários, podendo ocorrer formas transicionais.

Em alguns pontos da ilha, principalmente nas praias do extremo leste da Ilha do Mel, de influência oceânica, verificam-se depósitos eólicos na forma de dunas frontais em todas as praias e com diferentes extensões. Estes depósitos eólicos possuem idade recente ou atual e normalmente ocorrem entre os depósitos mais antigos e as praias atuais.

Em vários pontos as dunas frontais evidenciam erosão, com feições como escarpas erosivas e possuem largura variável, podendo chegar a até 130 metros. As dunas frontais apresentam coloração cinza claro, com laminais de minerais pesados, constituída de areia fina e estratificação cruzada planar e acanalada de pequeno porte, evidenciando a interdigitação de várias dunas incipientes na formação da planície.

Um campo de dunas frontais incipientes ocorre na Praia do Mar de Fora, entre a Gruta das Encantadas e a Ponta da Nhá Pina, conforme ilustrado na Foto 3.05. Observa-se na foto que a porção mais externa do campo de dunas incipientes encontra-se recoberto por vegetação arbustiva. Ressalta-se também a ocorrência de ambientes paludosos (brejos) devido à pequena profundidade do nível do lençol freático em ambientes costeiros.

Neste ponto da Ilha do Mel é possível reconhecer uma sequência de depósitos eólicos com idades genéticas do Pleistoceno até o período atual. Os depósitos eólicos pleistocênicos encontram-se mais interiorizados e possuem maior altitude e os depósitos eólicos holocênicos localizam-se adjacente ao depósito mais antigo, contudo possuem menor cota altimétrica. Mais recentemente ocorre um retrabalhamento eólico das areias situadas no

pós-praia, formando um incipiente campo de depósito eólico, entretanto, a altura das dunas não ultrapassam 0,5 m.

Na Estação Ecológica são pouco representativos.

3.2.2.5 - Depósito Paludial Estuarino

Na Ilha do Mel os depósitos paludiais estuarinos podem ser divididos em dois grupos, com relação à idade de formação dos ambientes, os depósitos do Holoceno e os atuais.

Para Martin *et al.* (1988) os depósitos paludiais estuarinos de entorno de baías, estuários e lagunas, com grande ocorrência de conchas de moluscos e, com formação durante níveis marinhos altos, correspondem a sedimentos de paleolagunas e paleobaías formados quando a extensão das lagunas e baías era maior que a atual.

Angulo (1992) descreve que os sedimentos paleoestuarinos podem ser interpretados como depositados em ambiente estuarino ou lagunar. Os sedimentos com estratificação ondulada e bioturbações sugerem ambientes de planície de maré e sedimentos argilo-arenosos com abundantes conchas correspondem à parte inferior da planície de maré ou fundos rasos (Angulo, 1992b). Mendes (1984) ressalta que os depósitos lagunares ou estuarinos formados em nível marinho mais alto que o atual torna-se de difícil distinção.

O depósito paludial de acordo com Suguio (1998) refere-se a ambientes de sedimentação próprio de zonas pantanosas periodicamente inundadas por águas salobras. Este ambiente possui ainda, a propriedade de produção de gás sulfídrico (H_2S) e metano (CH_4), resultando no odor característico destas áreas.

O depósito paludial pode ainda ser enquadrado segundo Reineck & Singh (1973) como planícies de maré (*tidal flats*), desenvolvidas ao longo de costas de baixo declive, com marcado ciclo de marés, ausência de ação de ondas e suprimento de sedimentos (Foto 3.06).

Em diversos estudos costeiros os depósitos paludiais são designados como manguezais, no entanto, neste ambiente deposicional ocorrem diversos ecossistemas, sendo o manguezal apenas um deles (Angulo, 1990). Atualmente, por manguezal entende-se a associação vegetacional que ocorre no ambiente deposicional denominado paludial.

Em geral os sedimentos da planície de maré podem variar de areias a argilas arenosas, geralmente ricos em matéria orgânica e podendo conter grânulos e seixos, dependendo das características hidrodinâmicas do ambiente de entorno (Bigarella, 1946; Martin *et al.*, 1988; Lana & Guiss, 1991; Ângulo, 1992b).

Foto 3.06 - Ambiente de Ocorrência de Depósito Paludiais Estuarinos Atuais, Adjacente ao Morro da Baleia na Fortaleza



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.2.6 - Praias

As praias paranaenses têm extensão de aproximadamente 126 km e com base na sua dinâmica foram classificadas em (a) oceânicas (ou de mar aberto), (b) oceânicas sob influências das desembocaduras estuarina e (c) estuarinas (Angulo 1993b, Angulo & Araújo, 1996). As praias são constituídas por areias finas a médias, bem selecionadas, constituídas principalmente por quartzo e teores variáveis de fragmentos carbonáticos biodetríticos e minerais pesados (Bigarella *et al.*, 1966, 1969a, 1970/71; Giannini *et al.*, 1995; Angulo *et al.*, 1996; Paranhos, 1996; Mihály, 1997).

A Ilha do Mel possui 39,85 km de extensão de linha de costa, sendo que 22,24 km (55,80%) referem-se a praias estuarinas exclusivamente sob o domínio de marés (Foto 3.07). As praias oceânicas (Foto 3.08), sob influência de ondas, possuem uma extensão de 8,79 km e compreendem 22,05%; as praias intermediárias dominadas por ondas com influência de marés compreendem 8,81 km ou 22,10% (Foto 3.09).

Foto 3.07 - Exemplo de Praias Estuarinas Exclusivamente Sob o Domínio de Marés



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Foto 3.08 - Exemplo de Praias Intermediárias, Dominadas por Ondas com Influência de Marés, Praia Nova Brasília



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Na região da praia da Fortaleza na base das escarpas erosivas foram identificados extensos depósitos de minerais pesados, com espessura de até 15 cm, depositados em regime de maré alta, em praias intermediárias dominadas por ondas com influência de marés (Foto 3.09).

Foto 3.09 - Depósitos de Minerais Pesados Depositados em Praias Intermediárias Dominadas por Ondas com Influência de Marés



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.2.7 - Bancos

De acordo com Bigarella (1946) o interior das lagoas ou baías apresenta o desenvolvimento de bancos de sedimentos areno-argilosos, de granulação fina, depositados em águas tranquilas. São em geral sedimentos com maior porcentagem de grãos finos do que os sedimentos de restinga. Possuem coloração variável, amarelo, cinzento, castanho claro e às vezes castanho escuro devido à maior porcentagem de matéria orgânica. Nos bancos areno-argilosos do ambiente de sedimentação em águas tranquilas do interior das baías ou lagoas desenvolve-se uma associação de moluscos característica, constituída de diversas espécies entre as quais destaca-se a *Anomalocardia brasiliana* GML (Bigarella, 1946).

Esses baixios formados por bancos de sedimentos areno-argilosos, quando alçados sobre o nível do mar, apresentam-se primeiramente como terrenos úmidos, passando posteriormente a formar tabuleiros arenosos através de uma maior concentração de grãos de areia junto à superfície (Bigarella, 1946).

A formação dos bancos pode estar associada a fundos rasos ou a deltas de maré. Os fundos rasos, de acordo com Angulo (2004), localizam-se no interior dos estuários, têm profundidades inferiores a 2m, podendo ficar emersos durante as marés mais baixas (Foto 3.10). Formam-se principalmente nas áreas de sombra das correntes de maré vazante. No complexo estuarino de Paranaguá, destacam-se o Baixio do Perigo, entre a Baía das Laranjeiras e a Baía de Paranaguá, e o Baixio do Bagre, ao sul da Ilha Rasa, que têm comprimento de aproximadamente 7 km.

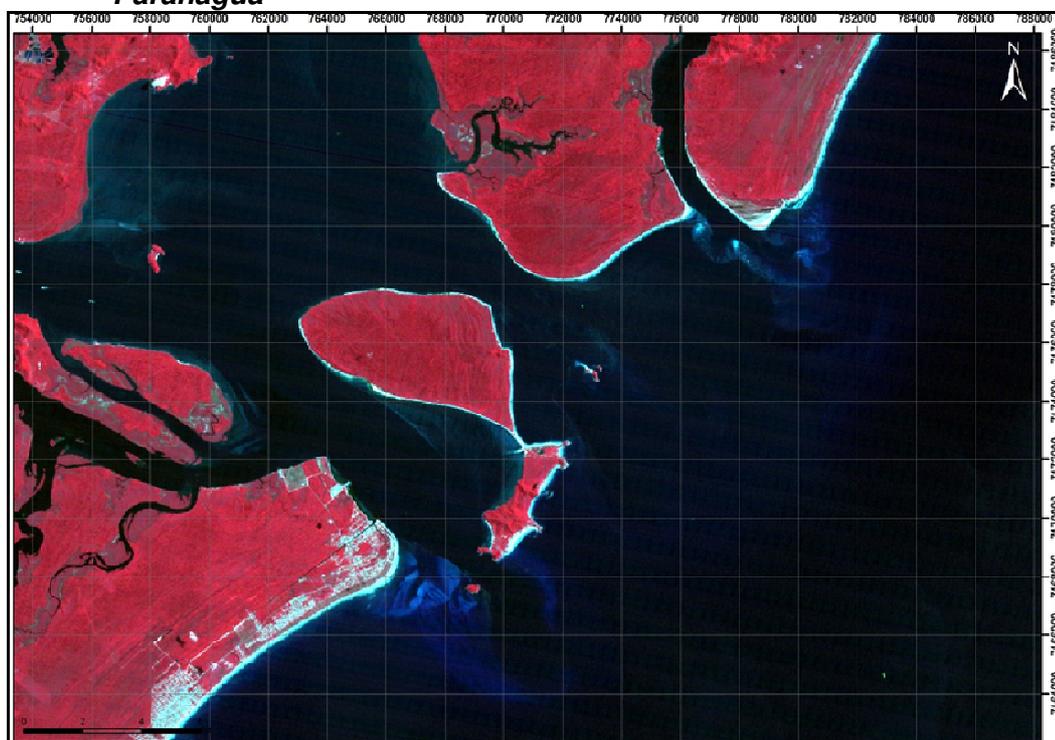
Foto 3.10 - Formação de Bancos Arenosos Associados a um Delta de Maré Enchente, Istmo de Brasília



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Segundo Angulo (1999), no litoral paranaense os deltas de vazante são mais desenvolvidos que os de enchente. Somente nas desembocaduras sul da Baía de Paranaguá e Mar do Ararapira foram identificadas feições interpretadas como deltas de enchente. Segundo os modelos propostos por Oertel (1975), os deltas de maré das baías de Paranaguá e Guaratuba e do Canal do Superagui seriam deltas dominados por marés (Angulo 1999) (Figura 3.12).

Figura 3.12 - Imagem de Satélite Ilustrando a Ocorrência Principalmente de Deltas de Maré Vazante e Secundariamente de Deltas de Maré Enchente, Baía de Paranaguá



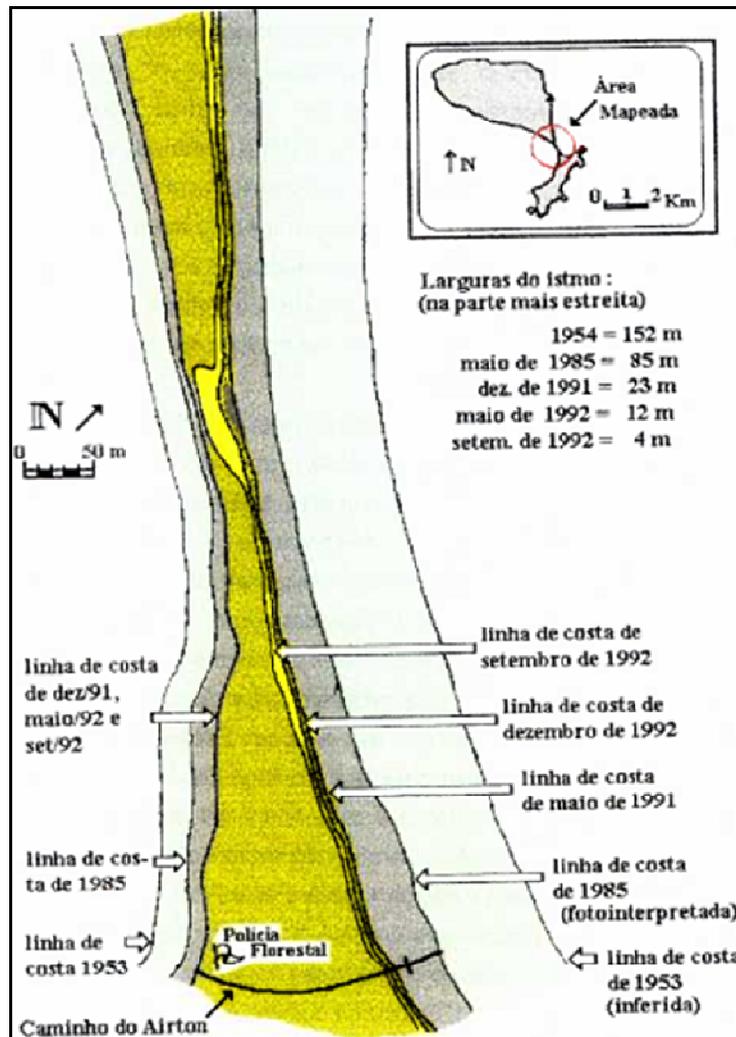
Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.2.8 - Erosão

De acordo com o exposto no Plano de Manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel (IAP, 1996) os processos ocorrentes no istmo da ilha são episódicos, ocorrendo preferencialmente na conjugação de marés de sizígia e marés meteorológicas originadas pela passagem de frentes frias.

De acordo com Paranhos *et al.* (1994), o fenômeno erosivo é anterior ao ano de 1976, quando foi aberto o Canal da Galheta, para dar acesso ao porto de Paranaguá. De acordo com o autor, o canal da Galheta forma uma parede hidráulica, fazendo com que os fenômenos ocorram de maneira distinta. Desta maneira, a abertura do canal não pode ser interpretada como o fator decisivo para o início de erosão no istmo, contudo, não se descarta a possibilidade de que o mesmo interfira de algum modo neste processo. De acordo com o apresentado no Plano de Manejo (IAP, 1996), entre os anos de 1953 e 1992 o recuo da linha de costa no istmo foi de 152m (Figura 3.13).

De acordo com Giannini *et al.* (2004), os resultados de análise granulométrica e de minerais pesados encontrados ao longo da praia do Farol, no lado leste da ilha, com base em amostragens realizadas em duas datas (1994 e 2001), permitem sugerir um padrão celular de deriva litorânea, com duas zonas de convergência e uma zona de divergência. Este padrão é coerente com observações de campo e as características geomorfológicas: a zona de convergência do meio-norte da praia coincide com a localização de uma cúspide arenosa desenvolvida recentemente, a zona de divergência incide justamente sobre a área erosiva, no istmo central, e a zona convergente sul ocorre sobre um esporão arenoso também desenvolvido recentemente.

Figura 3.13 - Processos Erosivos Históricos no Istmo da Ilha do Mel entre 1953 e 1992

Fonte: Paranhos *et al.*, 1994.

Desse modo, a erosão acelerada no istmo pode ser explicada pelo déficit sedimentar devido ao caráter divergente da deriva litorânea nesse local, enquanto a morfologia em cúspide e o crescimento do esporão podem ser relacionados ao aporte de areia devido ao caráter convergente da deriva litorânea (Giannini *et al.*, 2004).

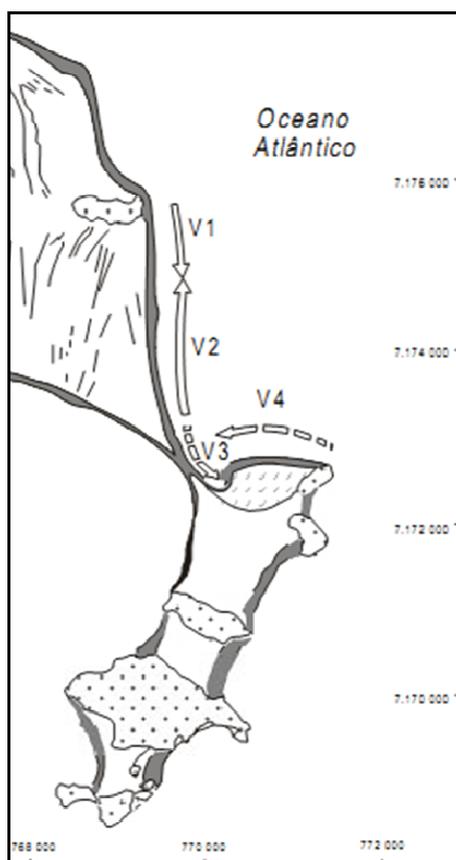
Considerando que as variáveis de cada fenômeno geológico são numerosas e interagem entre si de modo não linear, não se pode entender a palavra *causa* no sentido de por que o *processo geológico ocorre*, mas apenas em termos de fatores desencadeadores e, portanto, de *como o processo ocorre* (Anderson, 1985 *apud* Giannini *et al.*, 2004).

Giannini *et al.* (2004), ao realizarem a análise dos aspectos erosivos da Ilha do Mel, concluem que a erosão do istmo representa um fenômeno de déficit de sedimentos, ligado ao mesmo fator desencadeador dos estoques sedimentares criados na saliência da parte norte da praia e no esporão da extremidade sul. A julgar pela variação espacial de parâmetros sedimentológicos, o esporão formou-se com sedimentos vindos de sul e não da área erodida a norte. A erosão no istmo e arredores estaria assim relacionada à mudança de padrão de refração de ondas induzida pelo aparecimento e crescimento do esporão.

Ainda de acordo com os autores, o estoque sedimentar acumulado no esporão pode ser estimado em pouco mais de 1 milhão de m³, mesma ordem de grandeza do volume de areia retirado na última década do istmo de Nova Brasília. Considerando-se que a areia dragada

do canal da Galheta - milhares de m^3 por ano - é tradicionalmente realocada em áreas próximas da ilha, em profundidades aquém do nível de base das ondas, o descarte de areias na vizinhança sul da Ilha do Mel, por poucos anos, poderia ser suficiente para aumentar o aporte à porção sul da ilha, e assim criar estoques de areia do porte do esporão da ponta do Farol das Conchas, capazes de modificar o padrão de deriva litorânea a sotamar (Figura 3.14).

Figura 3.14 - Modelo de Padrão Segmentado de Deriva Litorânea Longitudinal ao longo da Praia do Farol



Fonte: Giannini *et al.*, 2004.

Por fim, Giannini *et al.* (2004) expõem que, guiados por esta dinâmica, os sedimentos recém-colocados em circulação costeira provavelmente tenderão a formar feições deposicionais, tais como o esporão arenoso da ponta do Farol das Conchas, em processo atual de crescimento para oeste. Mantida a tendência de crescimento deste esporão, é provável que o ponto de divergência de células de deriva litorânea, foco de erosão acelerada, continue migrando gradualmente no mesmo rumo.

3.2.2.9 - Evolução Paleogeográfica

A área onde atualmente está localizada a Estação Ecológica da Ilha do Mel e áreas adjacentes possui sua evolução paleogeográfica descrita pela Mineropar², conforme segue abaixo.

As planícies costeiras paranaenses, incluindo as da Ilha do Mel, são formadas por sedimentos arenosos de origem marinha costeira com idades inferiores a 120.000 anos. Sua formação é devido às grandes variações do nível do mar ocorridas no Período Quaternário,

² <http://www.mineropar.pr.gov.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=13>

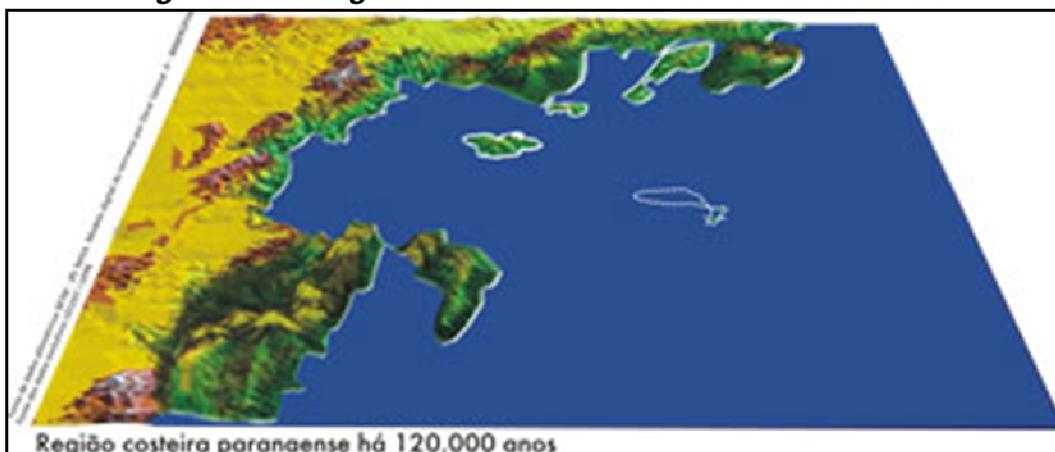
nos últimos 1,8 milhão de anos, consequência dos períodos glaciais (frios) e interglaciais (quentes).

Durante os períodos glaciais, a água que evaporava dos oceanos precipitava na forma de neve e ficava retida na forma de gelo sobre os continentes, causando o rebaixamento do nível do mar. Durante os períodos interglaciais as geleiras derretiam e a água voltava aos oceanos elevando seu nível. Atualmente vive-se num período interglacial com um dos níveis do mar mais altos de todo o período Quaternário.

A planície costeira paranaense formou-se principalmente durante os dois últimos períodos interglaciais cujos máximos foram, respectivamente, há 120.000 anos e 5.600 anos.

No primeiro período, há 120.000 anos, o nível do mar estava 8 metros acima do atual, a planície costeira praticamente não existia e a linha de costa estava localizada quase no sopé da Serra do Mar. Neste período, a Ilha do Mel estava reduzida a um pequeno arquipélago formado pelos atuais morros da Ilha (Figura 3.15).

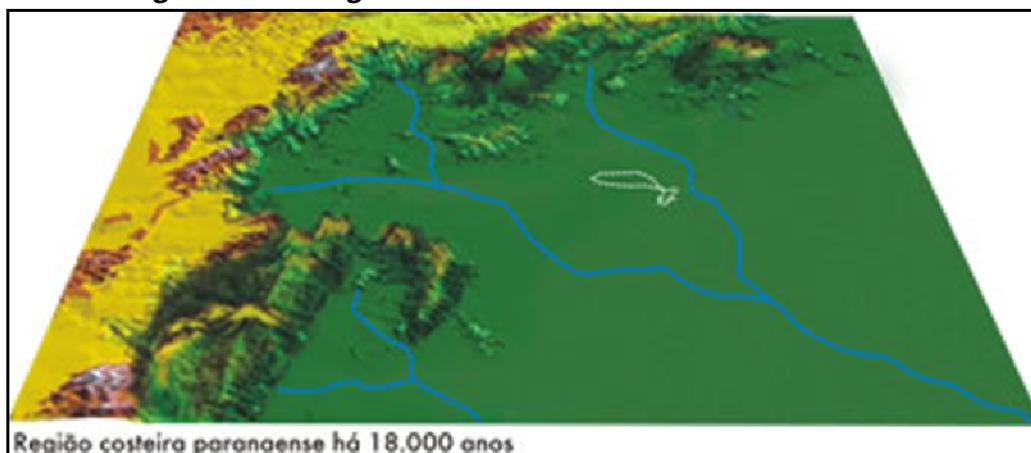
Figura 3.15 - Região Costeira Paranaense há 120.000 anos



Fonte: Mineropar, 2011.

A seguir, o mar desceu até alcançar um nível de aproximadamente 120 metros inferior ao atual, há 18.000 anos, máximo do último período glacial, formando extensas planícies costeiras, sulcadas por rios. Nesta época a Ilha do Mel não existia e a linha de costa paranaense localizava-se a mais de 100 km a leste da costa atual (Figura 3.16).

Figura 3.16 - Região Costeira Paranaense há 18.000 anos



Fonte: Mineropar, 2011.

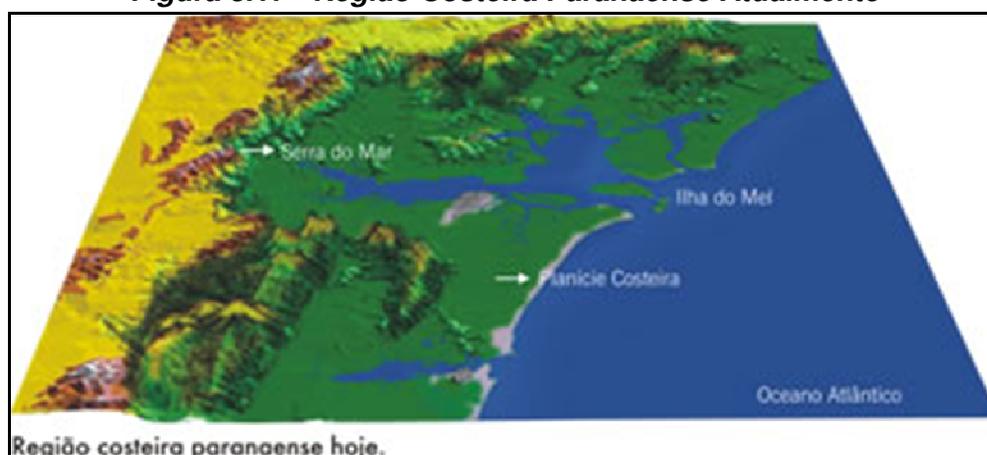
Após o pico do último período glacial, as geleiras derreteram e o mar subiu rapidamente até alcançar um nível de 3 m superior ao atual, há 5.600 anos. Neste período, a linha de costa se localizava entre 2 e 5 km mais para o interior em relação à costa atual.

A Ilha do Mel novamente foi reduzida a um arquipélago rochoso. Havia apenas uma estreita faixa de areia ligando os morros Bento Alves e do Meio, e dois pequenos terraços arenosos existiam na região das Encantadas.

Após 5.600 anos, o mar desceu até alcançar o nível atual, formando a parte mais nova das planícies costeiras paranaenses. A planície da Ilha do Mel formou-se de oeste para leste, pela formação de sucessivas praias, configurando uma planície arenosa com cordões litorâneos.

Só tardiamente formou-se a larga planície arenosa unindo as parte norte e sul da Ilha do Mel, que foi parcialmente erodida pelas ondas e correntes de maré até formar o estreito istmo atual, e que quase desapareceu no final dos anos 90 (Figura 3.17).

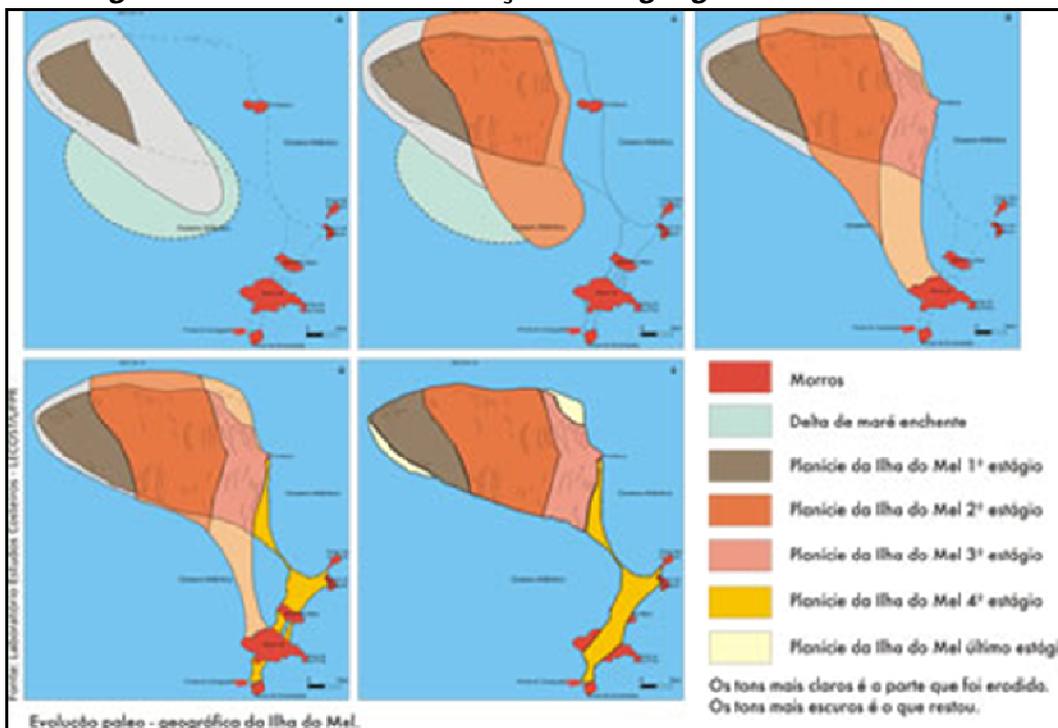
Figura 3.17 - Região Costeira Paranaense Atualmente



Fonte: Mineropar, 2011.

A Figura 3.18, ilustra um quadro síntese da evolução paleogeográfica da Ilha do Mel com 5 estágios evolutivos até a configuração atual, ainda em estado de intensa morfogênese.

Figura 3.18 - Síntese da Evolução Paleogeográfica da Ilha do Mel



Fonte: Mineropar, 2011.

3.2.2.10 - Espeleologia da Estação Ecológica

Não há registro de cavidades na Estação Ecológica. Porém, em seu entorno há duas identificadas: a Gruta das Encantadas no Parque Estadual e a fenda do Morro da Baleia, próxima ao rio Vermelho (Foto 3.11).

De acordo com a resolução nº 5 de 6/8/87 do CONAMA, caverna é “toda e qualquer cavidade natural subterrânea penetrável pelo homem, incluindo seu ambiente, seu conteúdo mineral e hídrico, as comunidades animais e vegetais ali agregadas e o corpo rochoso onde se insere”. Já segundo a União Internacional de Espeleologia, caverna é todo espaço natural vazio existente em maciços rochosos, com dimensões que permita a entrada de um ser humano.

Foto 3.11 - Cavidade/Fenda Junto ao Rio Vermelho

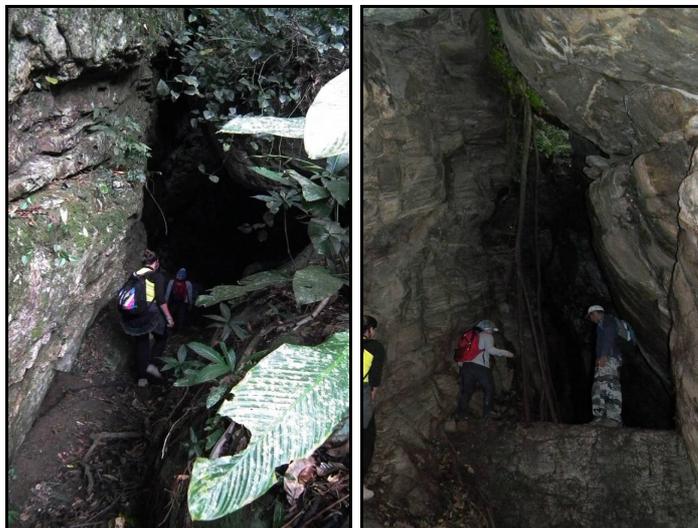


Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.3 - Geomorfologia

As principais formas de relevo da Ilha do Mel podem ser divididas em duas morfoestruturas que contemplam os aspectos litológicos e deposicionais da área em estudo: as áreas elevadas associadas ao sistema cristalino e as áreas da planície relacionadas ao sistema deposicional costeiro.

O sistema cristalino é representado pelas rochas do embasamento cristalino e material inconsolidado associado e o sistema deposicional costeiro é representado pelos depósitos marinhos e eólicos costeiros, com idades de três períodos: Pleistoceno superior, Holoceno e atual ou recente.

Observa-se que os aspectos geomorfológicos da Ilha do Mel são compostos predominantemente por unidades associadas à planície costeira marinha de idade holocênica, com ocorrência de 84,01% na ilha. Já as áreas elevadas associadas ao embasamento cristalino ocorrem predominantemente na porção sul da ilha, compondo 7,39% de sua área (Figura 3.19 e Tabela 3.05).

Os setores associados ao ambiente praias da Ilha do Mel ocorrem em porcentagem de 3,71% ou 1,04 km². Devem ser destacados apesar da pequena área de abrangência os ambientes identificados como delta de maré enchente, com 1,17% de ocorrência, e a planície lagunar/estuarina da região das Encantadas, com 0,99% de área na Ilha do Mel. A última unidade geomorfológica, apesar da pequena área em proporção com o restante da ilha, possui o maior grau de intervenção antrópica e descaracterização das feições naturais.

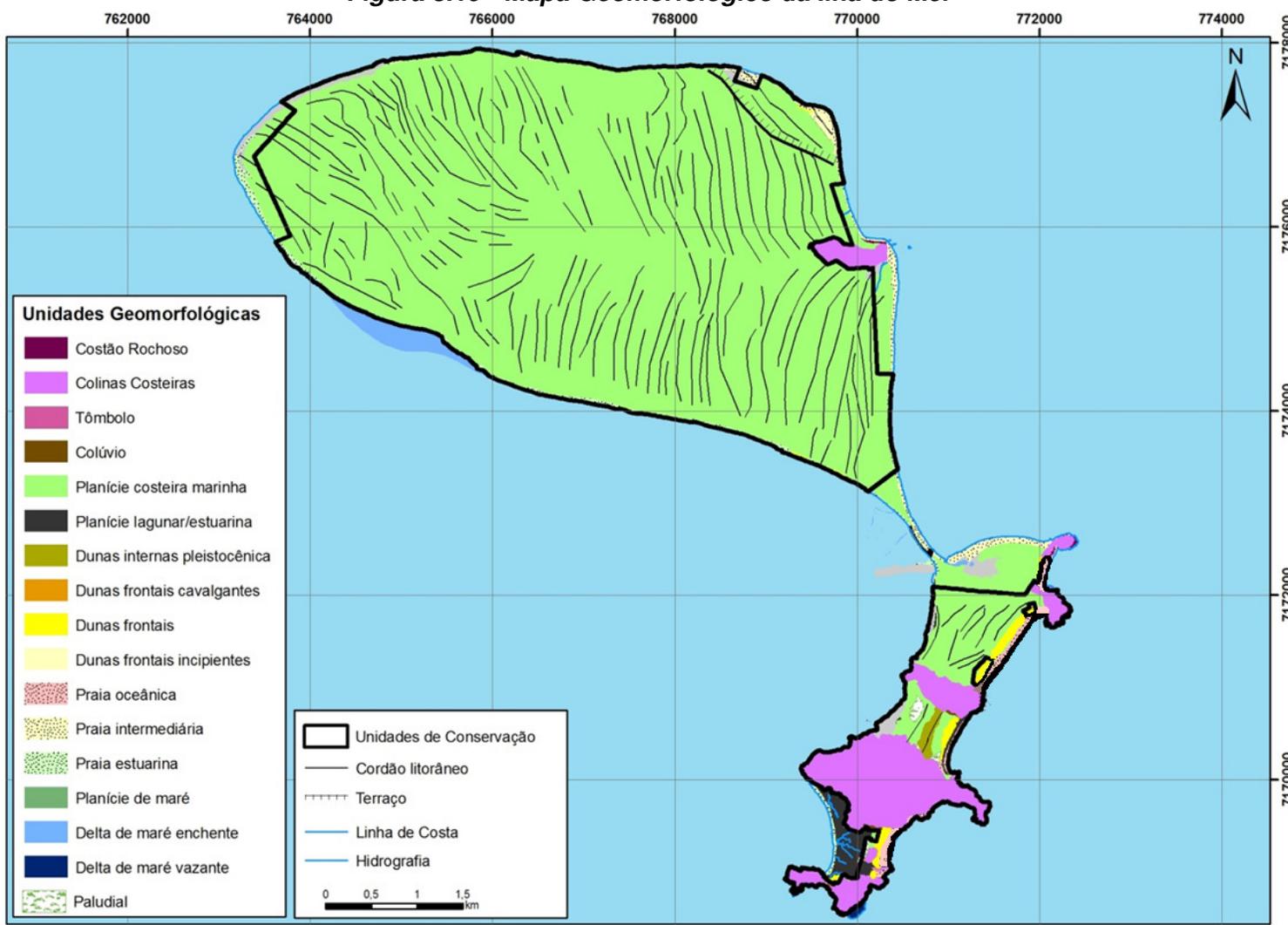
Tabela 3.05 - Unidades Geomorfológicas e Áreas Correspondentes na Ilha do Mel

UNIDADE GEOMORFOLÓGICA	AREA (KM²)	%
Costão Rochoso	0,10	0,36
Colinas Costeiras	1,95	6,97
Colúvio	0,01	0,05
Planície costeira marinha	23,44	84,01
Planície lagunar/estuarina	0,28	0,99
Dunas internas pleistocênicas	0,07	0,24
Dunas frontais cavalgantes	0,00	0,00
Dunas frontais	0,16	0,59
Dunas frontais incipientes	0,04	0,14
Paludial	0,06	0,21
Tômbolo	0,00	0,02
Praia oceânica	0,22	0,79
Praia intermediária	0,41	1,47
Praia estuarina	0,40	1,45
Planície de maré	0,40	1,45
Delta de maré enchente	0,33	1,17
Delta de maré vazante	0,02	0,07

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011; LACTEC (2004).

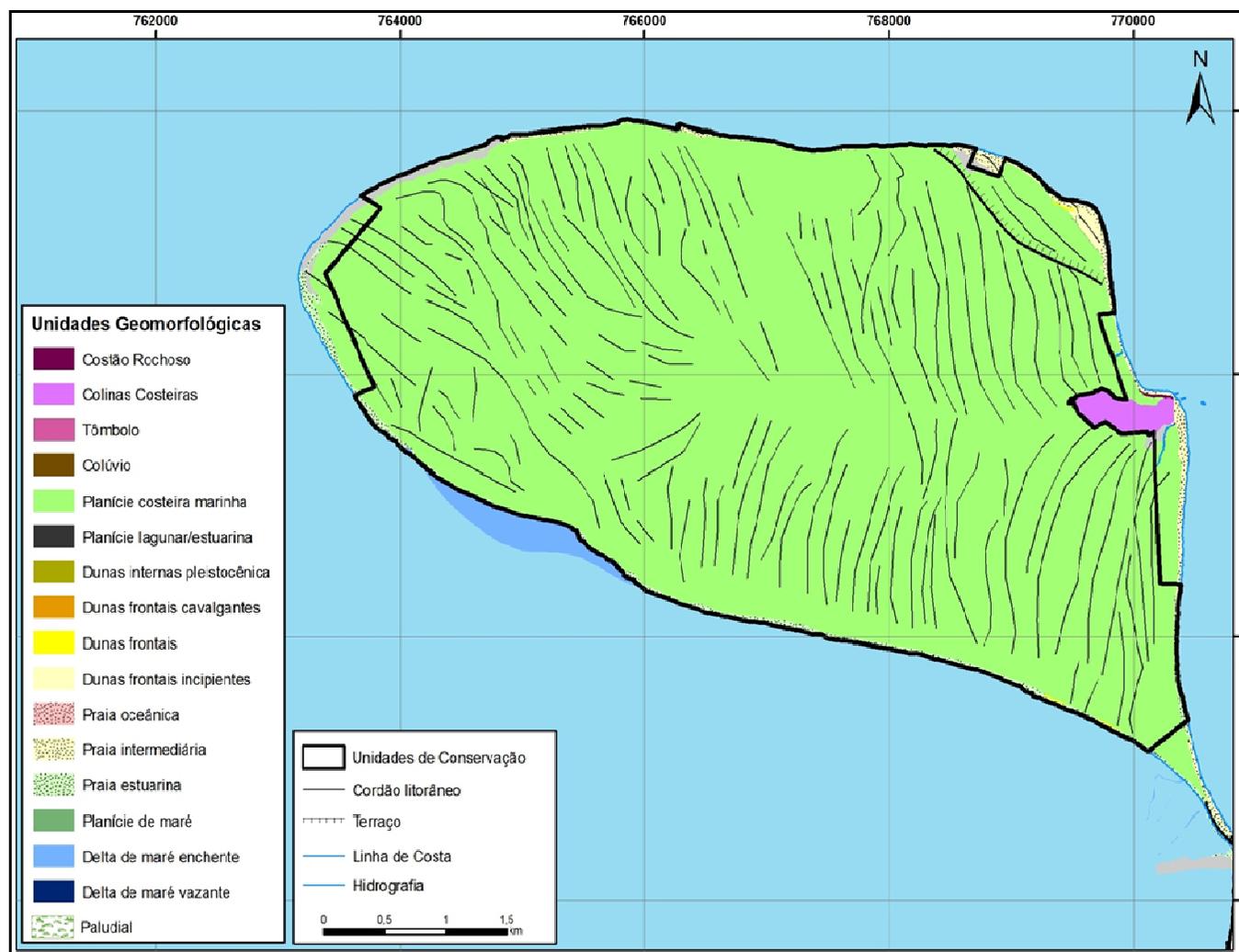
Em contrapartida, a ESEC apresenta as unidades geomorfológicas apresentadas na Figura 3.20 e Tabela 3.06, predominando a Planície Costeira Marinha.

Figura 3.19 - Mapa Geomorfológico da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011; LACTEC (2004).

Figura 3.20 - Mapa Geomorfológico da Estação Ecológica da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011; LACTEC (2004).

Tabela 3.06 - Geomorfologia e Áreas Correspondentes na Estação Ecológica

UNIDADE GEOMORFOLÓGICA	AREA (HA)	%
Colinas Costeiras	0,22	0,01
Planície costeira marinha	2.135,67	97,54
Dunas frontais	0,78	0,04
Dunas frontais incipientes	3,76	0,17
Paludial	0,39	0,02
Praia intermediária	14,65	0,67
Praia estuarina	23,90	1,09
Planície de maré	10,07	0,46
Delta de maré enchente	0,16	0,01

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011; LACTEC (2004).

3.2.3.1 - Áreas Elevadas Associadas ao Sistema Cristalino

As áreas elevadas associadas ao sistema cristalino compreendem as colinas costeiras, costões rochosos e depósitos de encostas existentes na Ilha do Mel. Não estão presentes na Estação Ecológica, mas sim em seu entorno.

As colinas costeiras possuem maior ocorrência na porção sul da Ilha do Mel. Entre as elevações formadas pelas rochas cristalinas destacam-se o Morro Bento Alves (158 m), Morro do Meio (100 m), Morro da Baleia (78 m), Morro do Joaquim (65 m), Morro das Encantadas (68 m) e Morro das Conchas (50 m).

Devido à pequena extensão das colinas costeiras não é possível identificar de maneira evidente processos geomorfológicos de vertentes, no entanto, de modo geral, ocasionalmente ocorrem processos gravitacionais de pequena escala que podem movimentar o material intemperizado sobreposto às rochas do embasamento cristalino.

Entretanto, quando as elevações formadas pelas rochas do embasamento cristalino encontram-se em contato direto com o mar, seja em áreas com ação de ondas ou de marés, as colinas costeiras podem ser caracterizadas como costões rochosos.

Costão rochoso é definido como um ambiente costeiro formado por rochas, situado na transição entre os meios terrestres e aquáticos. É considerado muito mais uma extensão do ambiente marinho que do terrestre, uma vez que a maioria dos organismos que o habitam, estão relacionados ao mar. Os costões rochosos podem ainda ser divididos em costões expostos com alta hidrodinâmica estabelecida pela ação das ondas e, costões protegidos com ação principalmente de marés.

3.2.3.2 - Áreas da Planície Associadas ao Sistema Depositional Costeiro

No geral das áreas de menor altitude da ilha formam uma extensa planície, cuja formação está associada a processos costeiros de origem marinha com ação hidrodinâmica de ondas e marés, bem como processos eólicos principalmente com a formação de dunas frontais.

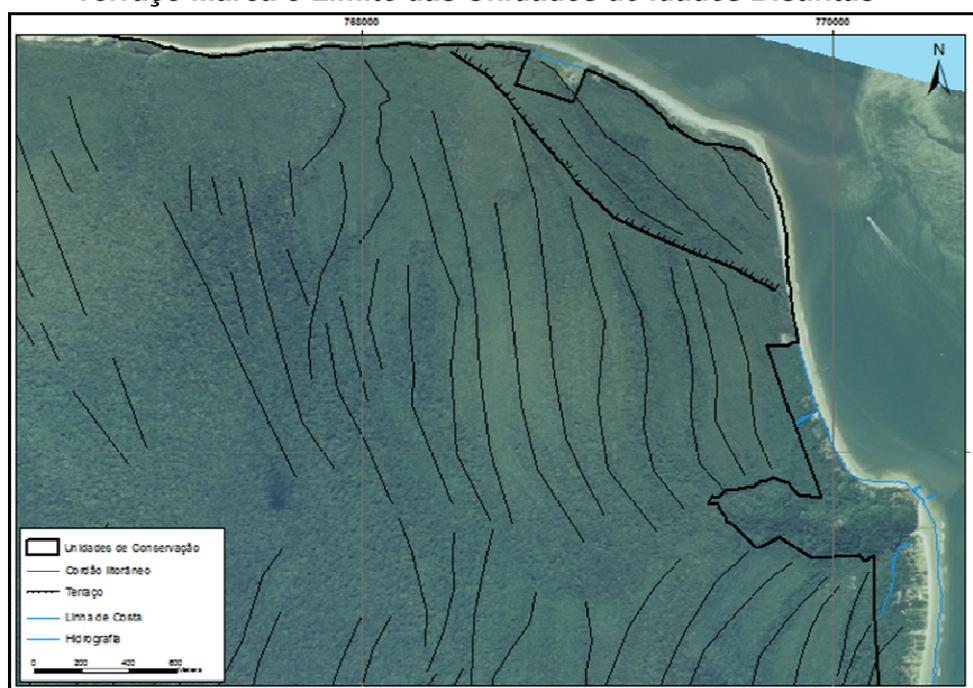
3.2.3.3 - Planície Costeira Marinha

A unidade geomorfológica de maior extensão na Ilha do Mel e com as suas características mais marcantes refere-se à unidade Planície Costeira Marinha. Esta unidade compreende 84,01% da Ilha do Mel e sua formação está associada a depósitos marinhos costeiros com idades holocênicas e atuais. Abrange quase a totalidade da Estação Ecológica.

A principal morfologia dos depósitos da unidade planície costeira marinha está associada a uma sucessão de cristas e cavas com espaçamentos mais ou menos regulares relacionadas aos cordões litorâneos, também conhecidos como de planície de cristas regressivas.

O espaçamento entre as cristas dos cordões litorâneos possuem distância variando entre 120 a 180 metros. A planície possui altitude média de 3 metros associada aos depósitos holocênicos, sendo que a planície com idade recente possui altitude próxima ao nível médio do mar atual e o contato entre as duas unidades acontece na forma de terraço (Figura 3.21).

Figura 3.21 - Aerofoto Ilustrando as Feições Características da Planície Costeira. O Terraço Marca o Limite das Unidades de Idades Distintas



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.3.4 - Planície Lagunar/Estuarina

Ainda associada às unidades geomorfológicas com formação em ambiente marinho costeiro, destaca-se as planícies lagunar/estuarina. Associado à essas planícies ocorre eventualmente a presença de bancos conchíferos naturais, evidenciando processos típicos de ambiente de domínio de maré na formação das planícies.

As planícies lagunares correspondem aos depósitos lagunares holocênicos e atuais. Assim, a planície lagunar é caracterizada pelas áreas mais planas da Ilha do Mel, com ocorrência em duas situações topográficas distintas.

Nas planícies lagunar/estuarinas, por vezes, formam-se áreas alagadiças, uma vez que o nível freático está muito próximo da superfície dos depósitos, principalmente nas margens da Ilha do Mel nas unidades geomorfológicas mais recentes, devido à baixa altitude em sua formação (Foto 3.12).

Por vezes encontram-se associadas à planície lagunar/estuarina espécies vegetacionais do ecossistema manguezal, como *Laguncularia racemosa* (mangue-branco) encontrado em terrenos mais altos, de solo mais firme, associado a formações arenosas, em transição com as áreas de restinga.

Foto 3.12 - Áreas Associadas à Planície Lagunar/Estuarina

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.3.5 - Ambiente Eólico

A unidade geomorfológica denominada ambiente eólico compreende 0,98% da Ilha do Mel. É representada na ilha pela subunidade dunas costeiras.

Historicamente, a maior parte das abordagens e definições de ambientes eólicos foi realizada a partir da observação de dunas e campos de dunas de grandes desertos interiores. Os autores dificilmente identificavam diferenças existentes entre dunas costeiras e dunas desérticas. Somente a partir da década de 80 (Short & Hesp, 1982; Hesp 1983; Goldsmith, 1985; Carter, 1988; Nordstrom *et al.*, 1990) começaram a surgir trabalhos mais específicos sobre a formação, classificação e influência da vegetação nas dunas costeiras. Desta maneira, para a classificação das principais morfologias das dunas costeiras da Ilha do Mel foram adotadas as classificações propostas por Hesp (2000) e de Giannini *et al.* (2005).

Para Hesp (2000) os processos de deposição, acreção e erosão de sedimentos resultam em diferentes variedades morfológicas de dunas, dentre as quais ele separa quatro tipos costeiros principais: dunas frontais, bacias ou rampas de deflação (*blowouts*), dunas parabólicas e campos de dunas transgressivos.

A proposta de Giannini *et al.* (2005) associa o critério da presença da vegetação para classificar os depósitos eólicos costeiros ativos em dois tipos: dunas com muita influência da vegetação e dunas livres com pouca influência da vegetação. As dunas vegetadas abrangem dunas frontais, bacias ou rampas de deflação, dunas parabólicas, rastros lineares (*trailing ridges*), nebkhas e retrocordões (*gegenwalle ridges*). Dentre as dunas que sofrem pouca influência da vegetação, incluem-se dunas transversais, dunas barcanas, cadeias barcanóides e lençóis de areia.

McKee (1979) descreve as dunas como acumulações de sedimentos eólicos em forma de morro ou cadeia, tendo em geral barlavento suave e um ou mais sotaventos íngremes (*slipfaces*). Para Suguio (1992), as dunas são colinas de areia acumuladas por atividade eólica, ocasionalmente recobertas por vegetação, com ocorrência em porções centrais de desertos e nas zonas costeiras.

- **Dunas Frontais**

As dunas frontais são acúmulos contínuos de areia em meio à vegetação pioneira no interior da zona de pós-praia e podem exibir geometria de cordão, rampa ou terraço (Hesp, 2000). As dunas frontais, e suas variações morfológicas, são descritas na bibliografia nacional sob

diversas denominações, como antedunas, dunas barreira, dunas-cordão e dunas bordejantes.

Segundo Hesp (1999), as dunas frontais podem ser divididas em dois tipos principais, incipientes e estabilizadas, dentro dos quais pode haver grandes variações morfológicas e ecológicas.

Na Ilha do Mel, de acordo com autores como Bigarella *et al.* (1969) e Angulo (1993), ocorrem majoritariamente dunas frontais incipientes e estabilizadas.

As dunas frontais ocorrem como cordões paralelos à linha de costa, com alturas variando de 0,5 m a 2 m, normalmente recobertas por vegetação pioneira. As dunas incipientes estão mais próximas à linha de costa e possuem altura e largura reduzida. Já as dunas estabilizadas localizam-se na retaguarda das dunas incipientes e possuem altura de até 2m e maior largura.

As dunas frontais, pelo fato de estarem mais próximas a linha de costa, estão expostas à ação das ondas em momentos de maior energia, e, conseqüentemente, em alguns pontos são frequentes as evidências de erosão. Em vários pontos da Praia Grande as dunas frontais apresentam evidências de processos erosivos, onde é possível notar a formação de escarpas erosivas de até 2m de altura.

Observa-se que na retaguarda das dunas frontais atuais existem outras cristas dunares mais ou menos paralelas formadas em períodos anteriores que correspondem a sucessivas dunas frontais progressivamente mais antigas à medida que nos afastamos do mar. A formação destas sequências de dunas frontais ocorreu após o máximo transgressivo do Holoceno, que devido ao rebaixamento do nível relativo do mar (NRM) possibilitou a progradação da linha de costa e a formação destas feições lineares.

3.2.3.6 - Ambiente Praial

A Figura 3.22 ilustra os tipos de linhas de costa existentes na Ilha do Mel, bem como as características das praias associadas a cada tipologia de praia em função da hidrodinâmica estabelecida.

Dos 39,85 km de extensão de linha de costa, 22,24 km referem-se a praias estuarinas, 8,79 km a praias oceânicas 8,81 km a praias intermediárias (Foto 3.13).

Observa-se que nas praias oceânicas é possível identificar áreas com ocorrências de dunas frontais incipientes e estabilizadas, com a presença de praias com blocos rochosos. As praias intermediárias são caracterizadas como dominadas por ondas, entretanto, com marcante influência de maré em sua dinâmica.

Foto 3.13 - Áreas Associadas as Dunas Frontais

Legenda: (A) Dunas frontais estabilizadas com sinais de erosão na Praia Grande; (B) Campo de dunas frontais incipientes na Praia do Mar de Fora.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

A Foto 3.14 ilustra as principais características morfológicas das praias oceânicas e intermediárias na Ilha do Mel. Neste ponto as praias intermediárias possuem grande influência das correntes longitudinais a linha de costa, bem como das marés altas de sizígia na alteração de sua morfologia, produzindo áreas de intensa deposição de sedimentos e pontos com visíveis escarpas erosivas.

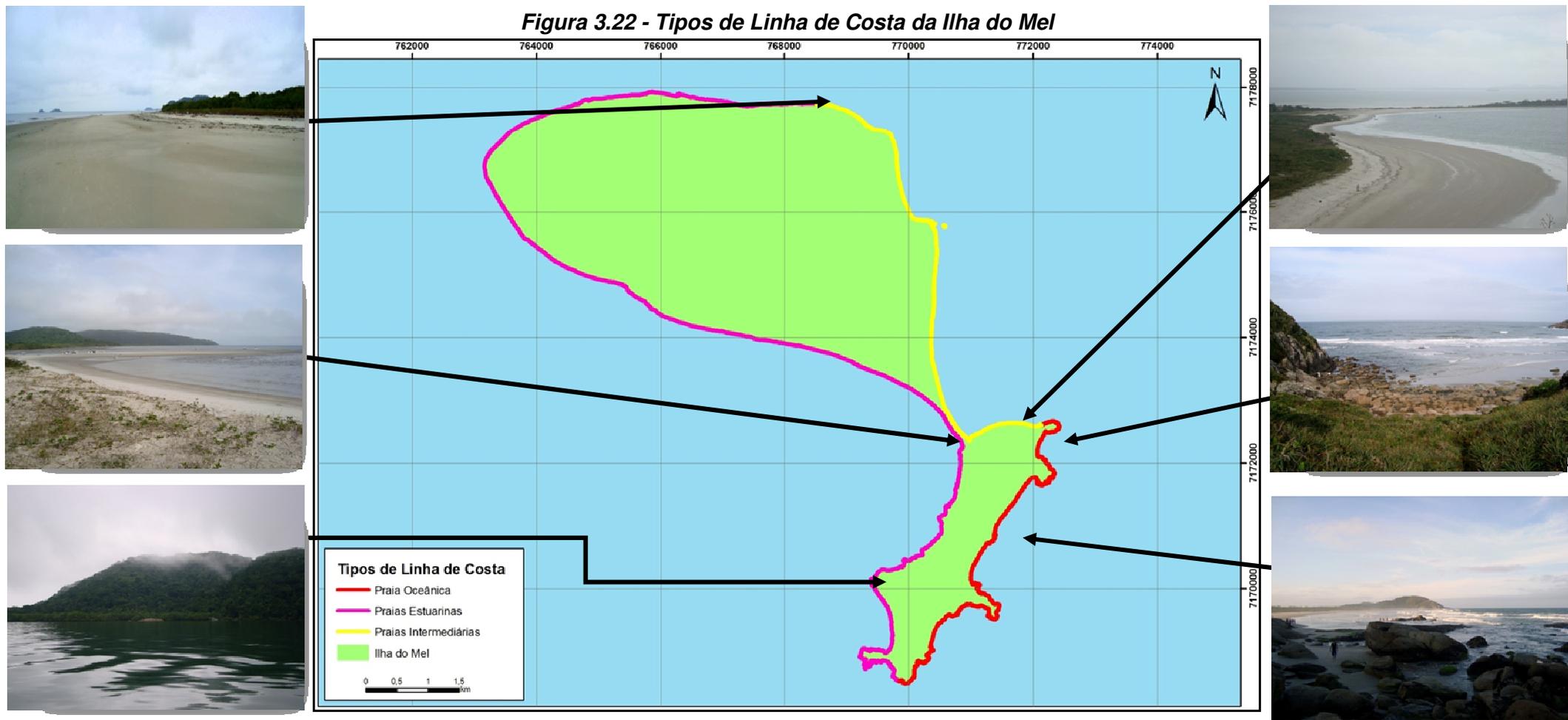
Por fim, as praias estuarinas são marcadas pela influência da maré como principal agente hidrodinâmico em sua formação. Em vários pontos da ilha ocorre a substituição dos sedimentos arenosos, típicos na formação de ambiente praial, por sedimentos mais finos enriquecidos por matéria orgânica. Normalmente, quando ocorre esta diferenciação granulométrica a linha de costa passa a migrar de um ambiente praial para uma planície de maré típica, com a posterior colonização de espécies do ecossistema manguezal.

3.2.3.7 - Ambiente de Planície de Maré

A subunidade geomorfológica planície de maré corresponde aos depósitos paludiais, que de acordo com Suguio (1998), referem-se a ambientes de sedimentação próprio de zonas pantanosas periodicamente inundadas por águas salobras. Este ambiente possui ainda a propriedade de produção de gás sulfídrico (H_2S) e metano (CH_4), resultando no odor característico destas áreas.

As planícies de maré (*tidal flats*) segundo Reineck & Singh (1973) desenvolvem-se ao longo de costas de baixo declive, com marcado ciclo de marés, suprimento de sedimentos e ausência de ação de ondas.

As planícies de maré são normalmente constituídas de sedimentos finos, variando de areia a argila, de cor cinza-escuro a preta, enriquecidos por grande quantidade de matéria orgânica em decomposição.



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Foto 3.14 - Exemplo de Praias Oceânicas e Intermediárias, Farol das Conchas

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Sobre as planícies de maré ocorrem duas formações vegetacionais em zonas específicas da área de estudo: vegetação arbórea e vegetação herbácea. A vegetação arbórea ocorre preferencialmente em áreas de maior influência marinha, e corresponde principalmente às espécies *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa* (Foto 3.15).

As zonas de vegetação herbácea podem ocorrer em bancos e deltas de maré (enchente e vazante) e são identificadas como espécies pioneiras na colonização e estabilização destas unidades geomorfológicas. Entretanto, nas áreas costeiras adjacentes à Ilha do Mel ocorrem unidades geomorfológicas de bancos e deltas de marés ainda não vegetadas, devido ao hidrodinamismo estabelecido nestas áreas (Foto 3.16).

Foto 3.15 - Planície de Maré com Vegetação Arbórea, Farol das Conchas

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Foto 3.16 - Bancos Arenosos Não Vegetados Associado a Delta de Maré Enchente, Istmo de Brasília

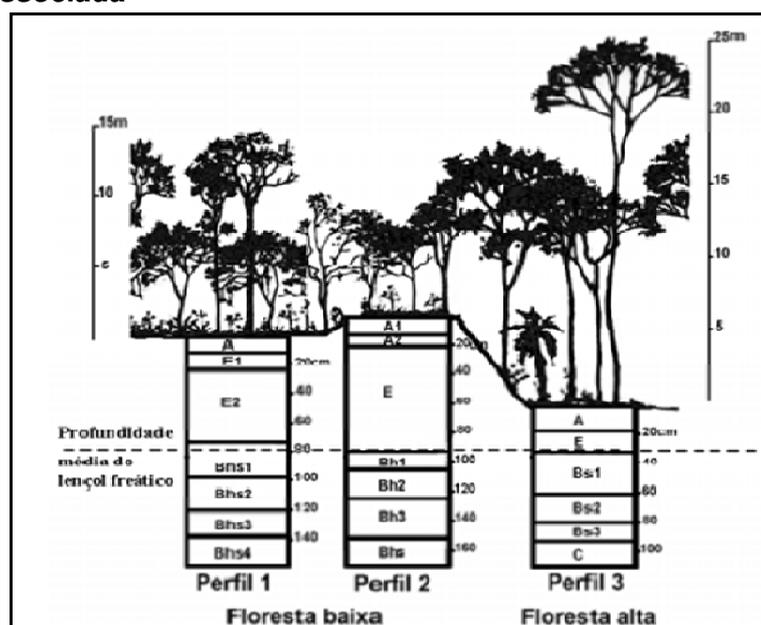


Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.4 - Solos

Britez *et al.* (1997) estudaram a ciclagem de nutrientes de duas formações florestais (“floresta baixa”, com dossel atingindo 15m de altura, e “floresta alta”, 25m de altura), características dos cordões arenosos da planície litorânea da Ilha do Mel. Nesta pesquisa foram analisadas as características químicas e físicas dos solos, relacionando-as com o meio físico e com o material de origem. Os solos foram classificados como espodosolos, distróficos e álicos, fortemente ácidos, de textura arenosa, estando a profundidade do horizonte B iluvial relacionada com a faixa de oscilação do lençol freático (Figura 3.23).

Figura 3.23 - Desenho Esquemático dos Perfis de Solo de Espodosolos e Vegetação Associada



Fonte: Britez *et al.*, 1997.

De acordo com os autores, os solos apresentam nas duas áreas fertilidade semelhante, caracterizando-se pela baixa CTC (capacidade de troca catiônica), alto potencial de

lixiviação, fazendo com que a matéria orgânica seja a principal responsável pela retenção de íons no solo.

Ocorrem, também, dois compartimentos distintos de nutrientes, um no horizonte A1 e outro no horizonte B iluvial. Embora a fertilidade dos solos seja considerada bastante baixa, a vegetação apresenta-se bem desenvolvida. As diferenças no desenvolvimento entre as duas florestas estudadas podem estar relacionadas com a disponibilidade de água e de nutrientes do horizonte B. Na floresta alta, tanto o lençol freático como o horizonte B estão mais próximos da superfície, possibilitando que essa formação esteja menos sujeita ao estresse hídrico, além de poder aproveitar, mais facilmente, os nutrientes acumulados no horizonte B.

Britez *et al.* (1997) ainda indicam que a floresta alta apresentou o horizonte A1 mais desenvolvido em relação ao da floresta baixa, devido ao maior aporte de matéria orgânica. A floresta alta deposita $7,7 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$ de serrapilheira, e a floresta baixa $5,2 \text{ t ha}^{-1} \text{ ano}^{-1}$.

De modo geral observa-se que na Ilha do Mel ocorrem seis tipos de solos (Tabela 3.07; Figura 3.24). Na Estação Ecológica ocorrem cinco diferentes tipos (Tabela 3.08 e Figura 3.25) predominando espodossolo, neossolo quartzênico e solos indiscriminados de mangue.

Tabela 3.07 - Tipos de Solos da Ilha do Mel

TIPO DE SOLO	ÁREA (KM ²)	%
Afloramento rochoso	0,10	0,36
Cambissolo e neossolo litólico	1,95	6,99
Cambissolo	0,01	0,04
Espodossolo	23,11	82,83
Gleissolo	0,06	0,22
Neossolo quartzarênico	1,92	6,88
Solo indiscriminado de mangue	0,75	2,69

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Tabela 3.08 - Tipos de Solos da Estação Ecológica da Ilha do Mel

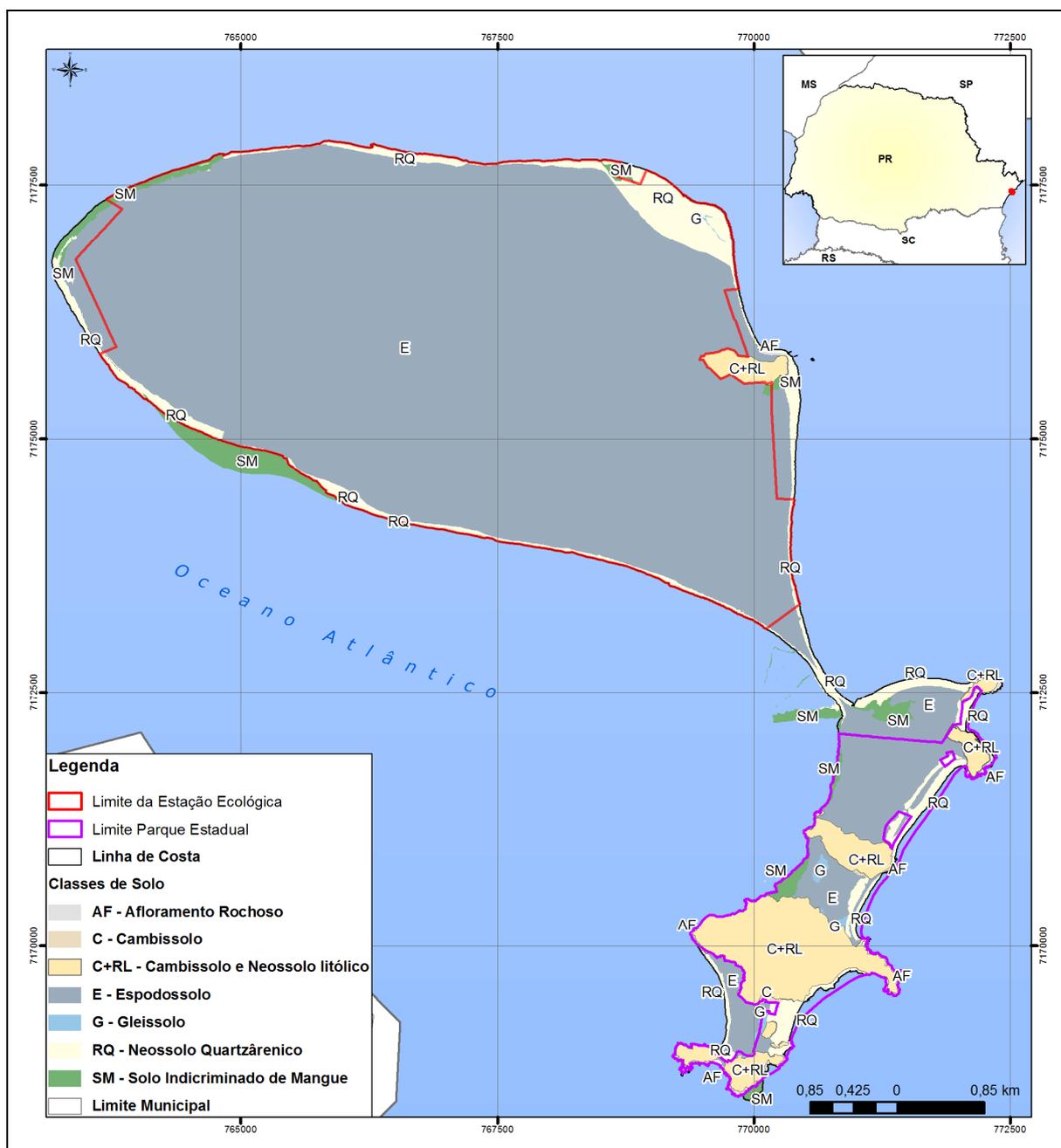
TIPO DE SOLO	ÁREA (HA ²)	%
Espodossolo	2.072,4	94,65
Neossolo quartzarênico	106,3	4,85
Solo indiscriminado de mangue	10,24	0,47
Cambissolo e neossolo litólico	0,22	0,01
Gleissolo	0,39	0,02

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

O tipo de solo de maior ocorrência está associado ao espodossolo com 82,83% da área da ilha. As áreas mais elevadas da ilha possuem ocorrência de dois tipos de solos, cambissolo e neossolo litólico, com 6,99%. Também possuem ocorrência significativa na ilha os neossolos quartzarênicos associados principalmente aos ambientes praias e eólicos, com 6,88% da ilha.

As demais classes de solos como gleissolo e solo indiscriminado de mangue, assim como afloramentos rochosos, possuem ocorrência reduzida, normalmente interdigitada com as demais classes de solo da ilha.

Figura 3.24 - Mapa de Solos da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011; LACTEC (2004).

3.2.4.1 - Afloramentos Rochosos

As áreas de afloramentos rochosos se apresentam como exposições de rochas do embasamento cristalino normalmente associadas aos costões rochosos e nas áreas com alta declividade das colinas costeiras. Por vezes os afloramentos rochosos encontram-se associados aos neossolos litólicos e secundariamente aos cambissolos, em áreas de solos mais profundos.

Essa tipologia está presente no entorno da Unidade.

3.2.4.2 - Cambissolos e Neossolos Litólicos

De acordo com o IAP (1996), as áreas de morros da Ilha do Mel estão associadas em sua maior parte a afloramentos rochosos, neossolos litólicos e em áreas onde houve condições para um maior desenvolvimento ocorrem cambissolos. Normalmente os solos possuem textura argilosa, podendo exibir pedregosidade no interior do perfil. Os solos também apresentam variabilidade quanto à fertilidade, podendo variar a saturação por bases, o que confere ao solo caráter eutrófico (saturação por bases igual ou superior a 50%) ou distrófico (saturação por bases inferior a 50%) (IBGE, 2007).

Assim como os neossolos, os cambissolos são também solos pouco desenvolvidos, que, no entanto, apresentam horizonte B incipiente subjacente a qualquer tipo de horizonte superficial, em geral horizonte A ou horizonte hístico, com espessura inferior a 40 cm.

As características pedológicas dos cambissolos variam muito de local para local em função das formas do relevo e das condições climáticas. Podem incluir solos de rasos a profundos, de fortemente a imperfeitamente drenados, com horizonte B incipiente (Bi) de textura franco-arenosa ou mais argilosa, assim como cores diversas. Muitas vezes podem se apresentar pedregosos, cascalhentos e mesmo rochosos e ocorrem preferencialmente em regiões serranas e montanhosas (Embrapa, 2006).

Os cambissolos são em geral bastante ácidos, com altos teores de alumínio trocável, bem como valores da relação alumínio/bases sempre superiores a 85% no horizonte Bi (Embrapa, 2006), o que confere limitações importantes quanto à sua fertilidade. Tais características, associadas ao tipo de relevo em que ocorrem, apontam para seu uso preferencial como áreas de conservação (Foto 3.17).

Foto 3.17 - Áreas Típicas de Ocorrência de Cambissolos e Neossolos Litólicos



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.4.3 - Espodossolos

Segundo a EMBRAPA (1999) os espodossolos são solos de profundidade variável, em geral muito pobres, de moderado a fortemente ácidos, com marcado processo de podzolização (queluviação) e desenvolvimento de horizonte B espódico subsequente a horizonte eluvial E ou subjacente a horizonte A. Há nítida diferenciação entre os horizontes. São desenvolvidos principalmente a partir de materiais arenoquartzosos sob condições de umidade elevada, em relevo plano a suave ondulado ou em áreas de depressões.

Figura 3.25 - Mapa de Solos da Estação Ecológica

verso (A3)

Ainda conforme a Embrapa (2006), são solos constituídos por material mineral, apresentando horizonte B espódico imediatamente abaixo de horizonte E ou A, dentre 200 cm da superfície do solo, ou de 400 cm, se a soma do horizonte A+E, ou horizonte hístico + E, ultrapassar 200 cm de profundidade.

Espodossolos constituem solos arenosos, fortemente ácidos, com baixa reserva de nutrientes, onde os valores correspondentes à soma de bases e a saturação por bases são muito baixos. Como variação, são encontrados solos intermediários para Neossolos Quartzarênicos (Areias Quartzosas Marinhas), indicando transição não abrupta (Foto 3.18).

De acordo com o IAP (1996) ocorrem na ilha basicamente dois tipos de espodossolos, na parte alta dos cordões (cristas) e na parte baixa (cava) com ocorrência de hidromorfismo, devido à proximidade do nível do freático. De acordo com o descrito pelo IAP (1996) e Brites *et al.* (1997), os solos desenvolvidos nos depósitos marinhos que caracterizam os cordões litorâneos podem ser enquadrados como espodossolos ferrilúvicos.

Cabe ressaltar que em alguns pontos da Ilha do Mel ocorrem perfis com concentração de óxidos de ferro e matéria-orgânica que podem ser interpretados, de acordo com IBGE (2007) como horizonte duripã ou piçarra (Foto 3.19). O horizonte duripã é um horizonte mineral subsuperficial, cimentado, contínuo, ou presente em 50% ou mais do volume de outro horizonte com grau variável de cimentação por sílica, podendo ainda conter óxido de ferro e carbonato de cálcio. Como resultado, variam de aparência, porém todos apresentam, quando úmidos, consistência muito firme ou extremamente firme, não sendo quebradiços, mesmo depois de prolongado umedecimento.

São os mais frequentes na Estação Ecológica, recobrendo quase a sua totalidade.

Foto 3.18 - Perfis de Espodossolos na Estação Ecológica



Foto: STCP Engenharia de projetos Ltda., 2011.

Foto 3.19 - Exemplos de Concreções Ferruginosas e Matéria-Orgânica Formando Horizonte Duripã



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.4.4 - Gleissolos

De acordo com a Embrapa (2006) os gleissolos são solos hidromórficos, permanente ou periodicamente saturados por água, que apresentam horizonte glei nos primeiros 50 cm de sua superfície ou em profundidade entre 50 e 125 cm abaixo de horizontes A ou E, em decorrência do regime de umidade redutor proporcionado por efeito de flutuação de nível do lençol freático. São solos mal ou muito mal drenados, desenvolvidos comumente em sedimentos recentes nas proximidades dos cursos d'água ou em áreas de terrenos planos de terraços fluviais, lacustres e marinhos, assim como em áreas de depressões.

O horizonte glei pode ser entendido como um horizonte mineral sub-superficial ou eventualmente superficial, com espessura de 15 cm ou mais, caracterizado por redução de ferro e prevalência do estado reduzido, no todo ou em parte, devido principalmente à água estagnada, como evidenciado por cores neutras ou próximas de neutras na matriz do horizonte, com ou sem mosqueados de cores mais vivas (IBGE, 2007).

Trata-se de horizonte fortemente influenciado pelo lençol freático e regime de umidade redutor, virtualmente livre de oxigênio dissolvido em razão da saturação por água durante todo o ano, ou pelo menos por um longo período, associado à demanda de oxigênio pela atividade biológica.

Visto que o horizonte glei pode ser constituído por material de qualquer classe textural e suas cores são de cromas bastante baixas, próximas de neutras, tornando-se, porém mais brunadas ou amareladas por exposição do material ao ar. Quando existe estrutura, as faces dos elementos estruturais apresentam cor acinzentada, ou azulada, ou esverdeada, ou neutra como uma fase contínua e podem ter mosqueamento de cores mais vivas.

Na Ilha do Mel os solos com características hidromórficas possuem ocorrência pontual e não abrangem áreas extensas, dadas as condições específicas para a formação de um horizonte glei.

3.2.4.5 - Neossolos Quartzarênicos

Os neossolos quartzarênicos são solos com sequência de horizontes A e C, sem contato lítico dentro de 50 cm da superfície do solo, essencialmente quartzosos, apresentando textura areia ou areia franca nos horizontes até no mínimo 150cm da superfície do solo, ou até o contato lítico. São essencialmente quartzosos, tendo nas frações areia grossa e areia fina 95% ou mais de quartzo, calcedônia e opala e, praticamente, ausência de minerais primários alteráveis (menos resistentes ao intemperismo). Anteriormente estes solos eram denominados Areias Quartzosas.

Por serem extremamente arenosos, com baixa capacidade de retenção de água e de nutrientes e fertilidade natural muito baixa, os componentes desta associação são de restrita utilização agrícola.

Na Ilha do Mel este tipo de solo está associado aos depósitos eólicos e aos depósitos marinhos recentes, devido à grande dinâmica envolvida na formação destes ambientes, não oferecendo condições para o desenvolvimento de um perfil de solo. A Foto 3.20 ilustra as áreas de típica ocorrência dos neossolos quartzarênicos ao longo da Ilha do Mel.

Foto 3.20 - Áreas de Ocorrência de Neossolos Quartzarênico na Ilha do Mel



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.4.6 - Solos Indiscriminados de Mangue

Compreendem solos minerais, predominantemente halomórficos, alagados, de profundidade limitada pela altura do lençol freático, geralmente sem diferenciação de horizontes, exceto nas áreas periféricas, onde se verifica o desenvolvimento de um horizonte A sobre C. A diminuição da corrente de água favorece a deposição de sedimentos finos argilosos ou argilo-siltosos, mas não exclui a possibilidade da presença de sedimentos arenosos. Portanto são solos de textura variável, dependente da natureza do substrato e com conteúdo variável de sais, principalmente de Na⁺, Mg²⁺, K⁺ e outros. A concentração destes sais no solo também depende da maior ou menor influência da água do mar.

São solos com características minerais, predominantemente halomórficos (presença de sais), hidromórficos e de profundidade limitada pela altura do lençol freático (Embrapa, 1984). Estes ambientes têm sua origem relacionada a processos de transporte e deposição flúvio-marinha e estão presentes em situações específicas, de baixa energia.

Ocorrem nas partes baixas do litoral sujeitas à influência direta do fluxo e refluxo das marés, localizados nas desembocaduras dos rios, reentrâncias da costa e margens das lagoas, em ambiente de baixa hidrodinâmica, com vegetação caracterizada pela presença de manguezais. A diminuição da corrente de água favorece a deposição de sedimentos finos argilosos ou argilo-siltosos, mas não exclui a possibilidade da presença de depósitos arenosos. São, conseqüentemente, solos de textura variável e com conteúdo também variável de sais.

Os solos que compõem os ambientes de mangue não adquirem estabilidade estrutural devido ao constante fluxo e refluxo das marés, permanecendo com consistência semiflúidica, o que lhes confere extrema fragilidade ambiental.

De acordo com Engemin (2004), na porção frontal à Baía de Paranaguá predominam os solos denominados solos indiscriminados de mangue (SM). Na Ilha do Mel foram identificadas como sendo pertencentes aos solos indiscriminados de mangue as áreas de planície maré vegetadas e sem vegetação, bem como as áreas de bancos, baixios e deltas

de maré. Nestes ambientes observam-se uma grande variação granulométrica dos sedimentos, bem como processos distintos em suas formações. Contudo, observa-se que todos estes ambientes são regidos principalmente pela influência de maré e suas correntes e possuem uma dinâmica que não permite o estabelecimento de evolução de perfil de solo (Foto 3.21).

Estão presente na Unidade, de forma pouco representativa.

Foto 3.21 - Áreas de Ocorrência de Solos Indiscriminados de Mangue na Ilha do Mel



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Cabe ressaltar que estes ambientes podem desenvolver material sulfídrico que, de acordo com IBGE (2007), contém compostos de enxofre oxidáveis que ocorrem em solos de natureza mineral ou orgânica, de áreas encharcadas, com valor de pH maior que 3,5, os quais, se incubados na forma de camada com 1cm de espessura sob condições aeróbicas úmidas (capacidade de campo) em temperatura ambiente, mostram um decréscimo no pH de 0,5 ou mais unidades para um valor de pH 4,0 ou menor no intervalo de oito semanas.

Materiais sulfídricos se acumulam em solos ou sedimentos permanentemente saturados, geralmente com água salobra. Os sulfatos na água são reduzidos biologicamente a sulfetos à medida que os materiais se acumulam. Materiais sulfídricos muito comumente se acumulam em alagadiços costeiros, próximos a foz de rios que transportam sedimentos não calcários, mas podem ocorrer em alagadiços de água fresca se houver enxofre na água.

Se um solo contendo materiais sulfídricos for drenado, ou se os materiais sulfídricos forem expostos de alguma outra maneira às condições aeróbicas, os sulfetos oxidam-se e formam ácido sulfúrico. O valor de pH, que normalmente está próximo da neutralidade antes da drenagem ou exposição, pode cair para valores abaixo de 3. O ácido pode induzir a formação de sulfatos de ferro e de alumínio. O sulfato de ferro, jarosita, pode segregar, formando os mosqueados amarelos que comumente caracterizam o horizonte sulfúrico. A transformação de material sulfídrico para horizonte sulfúrico normalmente requer poucos anos e pode ocorrer dentro de poucas semanas (IBGE, 2007).

3.2.5 - Hidrografia

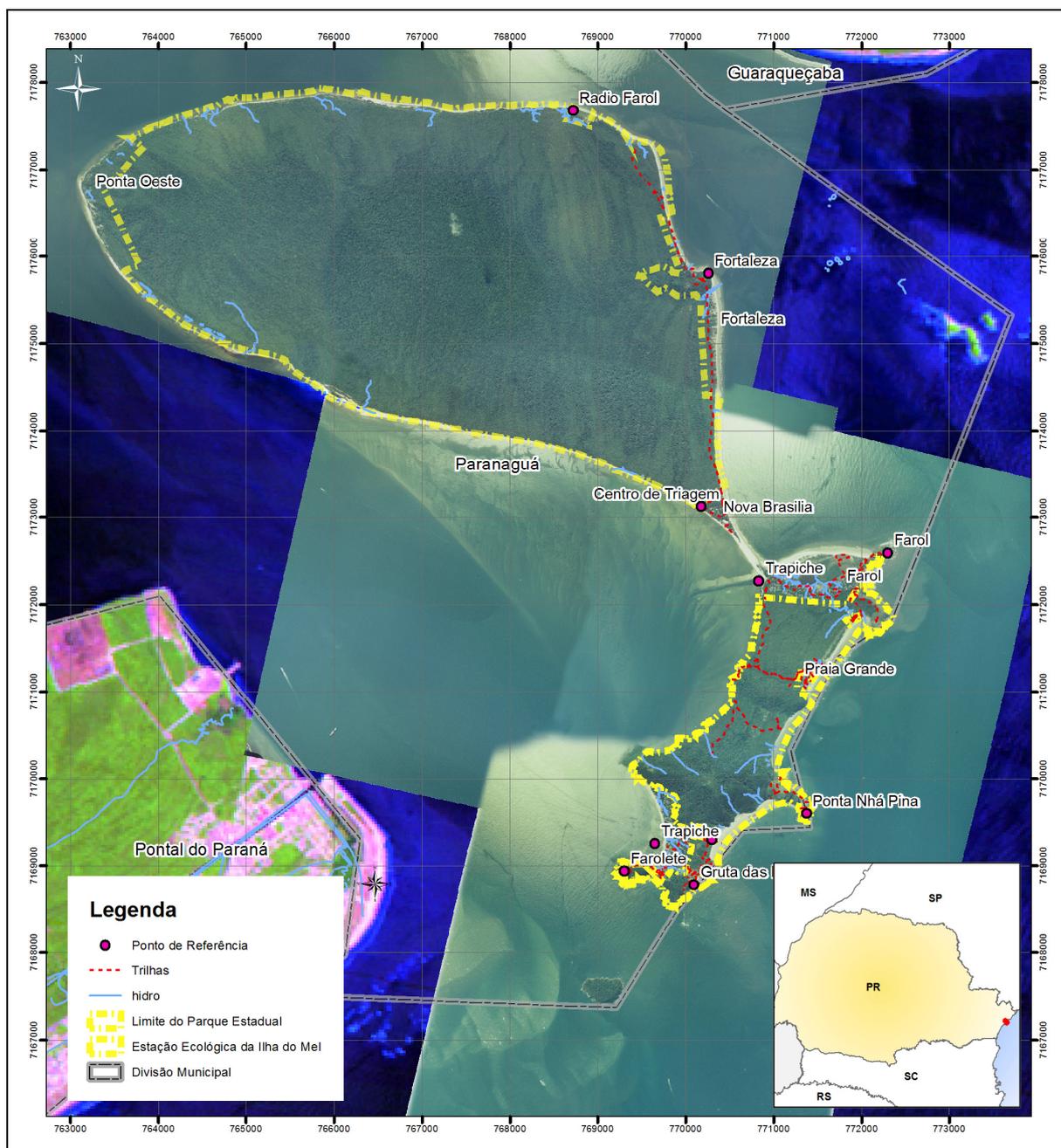
A rede hidrográfica da Ilha do Mel e da Estação Ecológica da Ilha do Mel apresenta baixa densidade de canais (Figura 3.26 e 3.27) e é constituída por pequenos córregos de curto percurso e vazão reduzida (Foto 3.22 e 3.23). Parte desta rede hidrográfica é constituída por canais efêmeros, que se apresentam secos durante os meses de menor precipitação.

Destaca-se na hidrografia da Ilha do Mel a existência de pequenas lagoas e lagunas costeiras, como a lagoa do Farol.

Os principais cursos d'água perenes, segundo o Plano de Gestão Integrado da Ilha do Mel (SEMA, 1996) estão localizados na Estação Ecológica e são representados pelos rios Cedro, do Hospital e do Cassual.

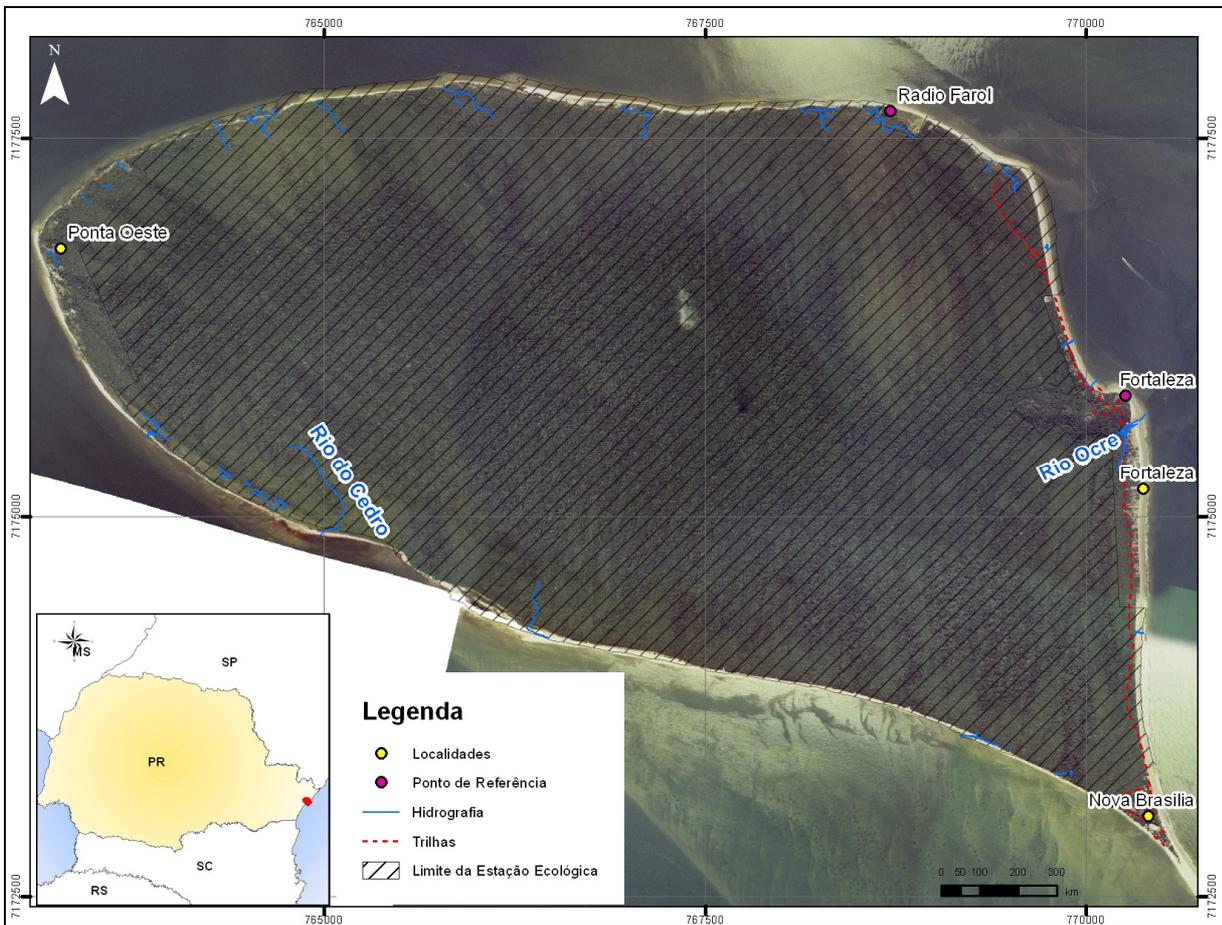
Já no seu entorno, nos Morros da parte sul, especialmente no Morro do Miguel ou Bento Alves estão presentes alguns rios sem denominação específica e com pequena expressão cartográfica, porém importantes no abastecimento da Ilha tendo-se em vista a existência de um sistema para captação da água proveniente destes mananciais.

Figura 3.26 - Hidrografia da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Figura 3.27 - Hidrografia da Estação Ecológica



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Foto 3.22 - Canais Fluviais Típicos, com Baixa Vazão ou mesmo Secos, Encontrados na Estação Ecológica



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

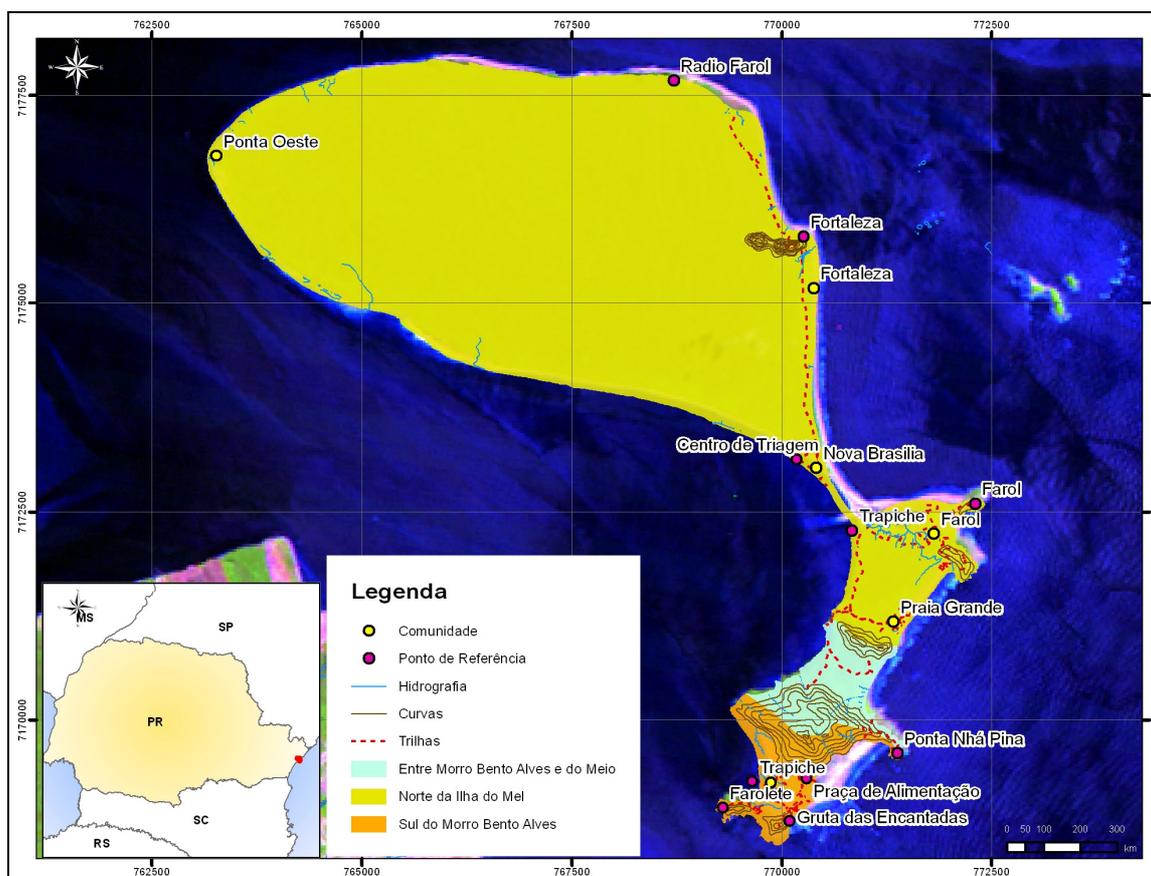
Foto 3.23 - Rio Ocre, Vermelho ou da Fortaleza



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Segundo PARANÁ (1981 *apud* LACTEC, 2004) a Ilha do Mel pode ser constituída por três bacias principais de drenagem: ao sul do Morro Bento Alves, abrangendo a região da vila de Encantadas; entre o Morro do Miguel e o Morro do Meio e outra compreendendo toda a porção norte da Ilha do Mel a partir do Morro do Meio (Figura 3.28), envolvendo a Estação Ecológica.

Figura 3.28 - Bacias de Drenagem



Fonte: baseado em LACTEC (2004) adaptado por STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Por se localizar na desembocadura do complexo estuarino de Paranaguá, possui intensa e complexa dinâmica onde convergem processos gerados por ondas e marés, na forma de

erosão e sedimentação, inclusive sobre alguns cursos hídricos, como verificado na porção norte da Estação (Foto 3.24).

Foto 3.24 - Represamento de Água na Porção Norte da Estação



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.2.5.1 - Usos da Água

Outro aspecto relacionado aos recursos hídricos da Ilha do Mel é o abastecimento de água. Conforme já relatado no Encarte 2, não há registro de locais na Estação onde seja captada água para abastecimento. Para suprir a demanda das comunidades, utiliza-se a água de poços e de nascentes inseridas no Parque Estadual nos Morros Bento Alves e do Joaquim, além do Morro do Meio, nas proximidades de Praia Grande.

Outro uso dado são as bicas existentes no Morro Bento Alves, com destaque para a bica do Norinho que possui estrutura rudimentar para utilização.

Não há utilização de recursos hídricos destinados ao uso público sistemático na Estação Ecológica.

3.2.5.2 - Avaliação Ambiental Preliminar dos Recursos Hídricos na Estação Ecológica

Esteves (2004) analisou pontos na região do entorno do da Ilha do Mel em um período com grande fluxo de turistas (verão) e baixo fluxo (inverno) (Tabela 3.09). Sendo perceptível a diferença sazonal vinculada com o aumento da população flutuante da Ilha.

Tabela 3.09 - Resultados de Análises Microbiológicas e Químicas de Coletas de Água Superficiais Realizadas em Rios da Estação Ecológica

PONTOS DE COLETA	COLIFORMES FECAIS (NMP/100 mL)		COLIFORMES TOTAIS (NMP/100 mL)		DBO ₅ (Mg O ₂ /L)		pH		SURFACTANTES. (mg MBAS/L)	
	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.	Inv.	Ver.
Rio (P16)	520	1.000	23.000	980.000	625,04	86,51	4,84	4,58	<0,10	<0,10
Rio da Fortaleza (P19)	30	3.000	330	24.000	4,36	69,25	6,97	6,69	<0,10	<0,10

Legenda: Inv.: Inverno - Dia 26/06/2003; Ver.: Verão - Dia 04/01/2004.

Fonte: Esteves, 2004.

Os dados apresentados mostram que o córrego que cruza o “Caminho da Luz” (P16), apresenta os maiores índices e diferenças significativas entre o verão e o inverno.

Segundo Esteves (2005), independente do fluxo turístico, existem indícios de comprometimento da qualidade da água da Ilha do Mel, sendo que os elevados valores

encontrados também no período de inverno se devem, principalmente, aos moradores da ilha. Além disso, ressalta que ocorre uma piora considerável na qualidade da água, com o aumento do número de visitantes.

Por não possuir um sistema de coleta e tratamento de esgoto, a contaminação dos corpos hídricos e do lençol freático é eminente. As fossas utilizadas possuem limitações em virtude das características do solo e do lençol freático superficial que infiltra nas fossas durante períodos de chuvas frequentes.

3.3 - Caracterização dos Fatores Bióticos

3.3.1 - Vegetação

A tipologia de vegetação mais representativa na Estação Ecológica (Tabela 3.10 e Figura 3.29) é a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas que recobre a porção central da planície litorânea, compondo cerca de 60% da cobertura vegetal da unidade. Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha são o segundo tipo vegetal mais importante da unidade, representando aproximadamente 35% da área. As áreas que sofreram algum tipo de alteração do seu uso, atualmente estão cobertas por vegetação secundária e representam menos de 0,01% da unidade.

Tabela 3.10 - Relação das Tipologias de Vegetação Identificadas na Estação Ecológica da Ilha do Mel

CLASSE	TIPOLOGIA	AREA (ha)	%
Vegetação Primária	Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas	1.317,98	61,65
	Formações Pioneiras com Influência Fluvial	55,20	2,58
	Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha	21,88	1,02
	Formações Pioneiras com Influência Marinha	737,57	34,50
	Mosaico de Vegetação	4,83	0,23
Vegetação Secundária	Vegetação Em Estágio Inicial de Regeneração	0,24	0,01
TOTAL		2.137,70	100,00

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

3.3.1.1 - Caracterização das Tipologias de Vegetação da Estação Ecológica da Ilha do Mel

3.3.1.1.1 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (restinga herbácea, restinga arbustiva, restinga arbórea e vegetação de costão rochoso)

Compreendem as áreas localizadas ao longo do litoral, dos cursos d'água e ao redor das depressões onde se observa uma vegetação predominantemente campestre herbácea lenhosa de terófitos, geófitos e, às vezes, representantes de hemicriptófitos, caméfitos e nanofanerófitos. Trata-se, pois, de áreas pedologicamente instáveis, com sedimentos inconsolidados ou pouco consolidados, sob influência direta de processos de acumulação IBGE (1991). Englobam uma porção representativa da Estação Ecológica, mostrando grande variação fisionômica e florística.

São comunidades vegetais que recebem influência direta do oceano, ocorrendo, sobretudo sobre substrato arenoso de deposição marinha. Incluem as comunidades das praias, dunas, vegetação arbustiva pós-praia, "scrub" lenhoso da planície costeira e a vegetação rupícola dos costões (SEMA/IAP, 1996).

Estes tipos vegetacionais são comumente tratados na literatura como "restinga" ou "vegetação de restinga" (Silva, 1998).

Quanto à diversidade florística, foram identificadas 250 espécies distribuídas em 72 famílias nessa tipologia (Anexo 3.01).

- **Restinga Herbácea**

A vegetação de praia e dunas frontais (Foto 3.25) é bem representada, sobretudo na Ponta do Hospital e Praia do Cedro. Também se observa esse tipo de vegetação na Praia da Fortaleza, embora os processos erosivos atuem de maneira crítica nesse trecho da praia, retirando a vegetação das dunas e avançando em direção à porção mais central da planície. Ocorre, ainda, na Ponta do Bicho e no Istmo (área não incluída nos limites da Estação Ecológica).

A composição florística e a estrutura dessa tipologia de vegetação são típicas, com espécies adaptadas a sobrevivência em locais onde as condições ambientais são muito dinâmicas e adversas, como a mobilidade do substrato (transporte eólico), alto teor salino, rápida drenagem, deficiência em matéria orgânica e aquecimento das camadas superficiais do substrato pela insolação direta (Silva, 1998).

Entre as espécies mais características das praias e dunas frontais tem-se *Blutaparon portulacoides* (A. St.-Hil.) Mears (Amaranthaceae), *Ipomoea imperati* (Vahl) Griseb. e *I. pescaprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae), *Paspalum vaginatum* Sw., *Paratheria prostrata* Griseb., *Spartina ciliata* Brongn e *Sporobolus virginicus* (L.) Kunth. (Poaceae), *Hydrocotyle bonariensis* Lam. (Araliaceae) e *Cyperus ligularis* L., *Kyllinga pungens* Link, *Pycneus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. e (Cyperaceae).

Nas dunas consolidadas é comum a ocorrência de arbustos baixos e ramificados, além de várias espécies de diversas famílias, constituindo uma vegetação arbustiva baixa e densa. Entre as espécies arbustivas destacam-se *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. e *Sophora tomentosa* L. (Fabaceae), *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez (Primulaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Eugenia sulcata* Spring ex Mart. e *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae), entre outras (Silva, 1998).

Figura 3.29 - Mapa de Vegetação da Estação Ecológica da Ilha do Mel

verso (A3)

Foto 3.25 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (Restinga Herbácea) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) restinga herbácea (primeiro plano) e restinga arbustiva (segundo plano) localizadas na Praia da Fortaleza; (B) restinga herbácea com predomínio de *Ipomoea pescaprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae) e espécies graminóides localizada na Praia da Fortaleza; (C) vegetação de dunas com predomínio de *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. (Aizoaceae) localizada na Ponta Oeste; (D) vegetação de dunas com predomínio de *Ipomoea pescaprae* (L.) R. Br. (Convolvulaceae) e diversas espécies de Poaceae e Cyperaceae localizada na Ponta do Hospital; (E) dunas formadas por deposição recente de areia localizada na Ponta do Hospital, exibindo a cobertura de vegetação herbácea. A área se localiza na desembocadura de um rio e há colonização por espécies de mangue, (F) vegetação de restinga herbácea e localizada nas proximidades do Istmo.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Entre as espécies herbáceas mais frequentes, conforme sublinhou Silva (1998), destacam-se *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb., *A. organensis* Wawra, *Ananas bracteatus* (Lindl.) Schult. & Schult. f., *Bromelia antiacantha* Bertol e *Dyckia encholirioides* (Gaudich.) Mez (Bromeliaceae), *Cyrtopodium polyphyllum* (Vell.) Pabst ex F. Barros e *Epidendrum fulgens* Brongn. (Orchidaceae). As pteridófitas mais comuns são *Blechnum serrulatum* Rich. (Blechnaceae) e *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching (Dryopteridaceae) (Silva, 1998).

• **Restinga Arbustiva**

Imediatamente após a faixa de vegetação inicialmente herbácea e arbustiva, a estrutura vegetacional adquire uma fisionomia com arbustos bastante ramificados e tortuosos (Foto 3.26 A, B, C), formando agrupamentos densos com até 5 metros de altura; podendo haver o desenvolvimento de espécies de hábito epifítico, herbáceas terrestres e trepadeiras lenhosas (lianas) (Silva, 1998).

De acordo com Silva (1998), a denominação dada a este tipo vegetacional é muito variada, sendo usado comumente o termo "*scrub*" para designá-lo, denotando o caráter arbustivo da vegetação, intercalado por espécies herbáceas, notadamente de espécies de Bromeliaceae. Esta é a fisionomia mais típica das porções mais próximas ao mar, não só na Estação Ecológica, mas também em boa parte do litoral paranaense, sendo comumente chamada de "restinga" propriamente dita (Figueiredo, 1954 *apud* Silva, 1998).

Entre as espécies arbustivas ocorrentes nesta fitofisionomia destacam-se representantes das famílias Myrtaceae, Primulaceae, Aquifoliaceae, Clusiaceae, Anacardiaceae, Lauraceae, Erythroxylaceae e Nyctaginaceae. Quanto às espécies herbáceas terrícolas que ocorrem abaixo dos arbustos ou em locais mais abertos destacam-se as mesmas espécies de pteridófitas ocorrentes nas dunas (Silva, 1998).

• **Restinga Arbórea**

Observa-se certa tendência deste tipo vegetacional (Foto 3.26D), na medida em que se afasta do mar, em tornar-se cada vez mais desenvolvido, tanto estrutural como floristicamente, alcançando uma feição de floresta baixa, apresentando três estratos mais ou menos definidos: um estrato arbóreo com até 10 metros de altura, um estrato arbustivo e um estrato herbáceo, comumente designado na literatura como "floresta arenosa", "floresta seca" ou "floresta de restinga", que frequentemente aparece intercalado com outro tipo florestal, mais desenvolvido, cujas árvores do estrato superior atingem até 20 metros de altura, ocorrendo ainda um sub-bosque arbóreo com altura predominante entre 6 e 10 metros, um estrato arbustivo e um herbáceo (Silva, 1998).

Na literatura, este tipo vegetacional mais desenvolvido recebe denominações diversas, sendo as mais comuns "floresta paludosa" ou "floresta úmida" (Hertel, 1959; Araujo & Henriques, 1984, Waechter, 1985). Conforme Silva (1998), estas duas classes de formações aparecem intercaladas sobre as áreas de planície, indicando a deposição dos cordões litorâneos que lhes deram origem. A "floresta de restinga" ocorre na parte alta dos cordões enquanto que a "floresta paludosa" ocupa as áreas mais úmidas nos intercordões (depressões entre os cordões).

As espécies mais representativas da "floresta de restinga" são *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae), *Ocotea pulchella* (Nees) Mez (Lauraceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Ternstroemia brasiliensis* Cambess. (Pentaphragaceae), *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. e *Psidium cattleianum* Sabine (Myrtaceae), *Clusia criuva* Cambess. (Clusiaceae), *Ilex theizans* Mart. ex Reissek e *I.pseudobuxus* Reissek (Aquifoliaceae), *Erythroxylum amplifolium* Baill. (Erythroxylaceae) (Silva, 1998).

Os estratos arbustivo e herbáceo são bem desenvolvidos, apresentando grande quantidade de epífitos e lianas. Espécies arbóreas baixas e/ou arbustivas como *Rudgea coriacea*

(Spreng.) K. Schum., *Faramea marginata* Cham., *Alibertia concolor* (Cham) K. Schum. (Rubiaceae) e *Geonoma schottiana* Mart. (Arecaceae) são frequentes no sub-bosque.

Foto 3.26 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (Restinga Arbustiva e Arbórea) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) restinga arbustivo-arbórea localizada na Praia da Fortaleza; (B) restinga arbustivo-arbórea localizada na Praia do Limoeiro, nas proximidades de um córrego; (C) detalhe do estrato herbáceo da restinga arbóreo-arbustiva formado por bromélias da espécie *Aechmea organensis* Wawra; (D) detalhe do estrato herbáceo da restinga arbórea formado por bromélias da espécie *Nidularium innocentii* Lem.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Quanto às espécies herbáceas, são comuns as pteridófitas, *Nephrodium biserratum* (Sw.) C. Presl., *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching (Dryopteridaceae), *Nephrolepis rivularis* (Vahl) Mett. ex Krug (Davalliaceae), *Pecluma paradiseae* (Langsd. & Fisch.) M.G. Price (Polypodiaceae) e *Blechnum serrulatum* Rich. (Blechnaceae), além de representantes das famílias Rubiaceae, Cyperaceae, Poaceae e Bromeliaceae. A sinúsia epifítica é representada pelas famílias Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae, Cactaceae e Gesneriaceae entre as fanerógamas (Silva, 1998).

- **Vegetação de Costão Rochoso**

Incluídas nas Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha, deve ser mencionada a vegetação rupícola (Foto 3.27) que ocorre no costão rochoso do Morro da Baleia (área não incluída nos limites da Estação Ecológica) cujas fendas e platôs de rochas, onde as condições ambientais propiciam o acúmulo de matéria orgânica e umidade, abrigam diversas espécies, com destaque para *Aechmea organensis* Wawra, *Dyckia encholirioides*

(Gaudich.) Mez (Bromeliaceae), *Epidendrum fulgens* Brongn. (Orchidaceae), *Rumohra adiantiformis* (G. Forst.) Ching (Dryopteridaceae) (Silva, 1998).

Algumas espécies arbustivas como *Rapanea parvifolia* (A. DC.) Mez (Primulaceae), *Guapira opposita* (Vell.) Reitz (Nyctaginaceae), *Senna bicapsularis* (L.) Roxb., *Sophora tomentosa* L. (Fabaceae) e *Tibouchina clavata* (Pers.) Wurdack (Melastomataceae), também são observadas nestes locais (Silva, 1998). Na literatura, a vegetação rupícola que ocorre nos costões rochosos é denominada como "vegetação pioneira litófito" (Waechter, 1985), "subformações litófito e casmófito" (Hertel, 1959), "comunidade litófito" (Rizzini, 1963) ou "vegetação de litoral rochoso" (Joly, 1970; Ferri, 1980).

Foto 3.27 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (Vegetação de Costão Rochoso) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) vista do costão rochoso na face oeste da Fortaleza; (B) detalhe dos agrupamentos bromélias *Aechmea nudicaulis* (L.) Griseb. sobre costão rochoso ao lado da Fortaleza.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.1.1.2 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Fluvial (brejos e caxetais)

Trata-se de comunidades vegetais das planícies aluviais que estão sujeitas aos efeitos das cheias dos rios na época chuvosa ou, então, das depressões alagáveis nos terrenos aluvionares. São constituídas por espécies de criptófitos (hidrófitos), nas áreas pantanosas, e, terófitos, geófitos e caméfitos, nos terrenos sazonalmente alagáveis (IBGE, 1992).

Estas formações vegetais podem apresentar-se sob duas fisionomias distintas: herbáceo-arbustiva (várzeas, brejos de intercordão e taboais, entre outros) e arbórea (caxetais), desenvolvendo-se predominantemente sobre as planícies aluviais dos rios, onde os solos apresentam, geralmente, grande fertilidade, encontrando-se, no entanto, periódica ou permanentemente encharcados (Roderjan *et al.*, 2002, Pires *et al.*, 2005).

Quanto à diversidade florística foram identificadas 21 espécies distribuídas em 18 famílias nessa tipologia (Anexo 3.02).

• **Brejos**

Dentre as Formações Pioneiras de Influência Fluvial herbáceo-arbustiva destacam-se os taboais, ocorrendo em áreas permanentemente encharcadas e constituindo-se de comunidades quase homogêneas de taboa (*Typha domingensis* Pers. - Thyphaceae).

Em brejos de florística mais heterogênea, restringidas necessariamente às condições de alagamento do solo, predominam espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae, cujas touceiras formam extenso tapete ao longo da planície. De maneira mais esparsa também ocorrem representantes das famílias Alismataceae, Apiaceae, Lentibulariaceae, Polygonaceae e Xyridaceae, entre outras (Roderjan *et al.*, 2002, Pires *et al.*, 2005).

Na área da Estação Ecológica, compreendem os brejos herbáceos situados nas depressões entre os cordões litorâneos (Foto 3.28), onde predominam espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae, além da taboa (*Typha domingensis* Pers. - Thyphaceae). As espécies comuns nos brejos herbáceos são *Bacopa monnieri* (L.) Wettst. (Plantaginaceae), *Xyris jupicai* Rich. (Xyridaceae), *Fimbristylis diphylla* (Retz.) Vahl e *Cyperus ligularis* L. (Cyperaceae) (Silva, 1998). Nos trechos localizados nos intercordões, nas porções mais interiores da planície costeira, são observadas espécies como *Blechnum serrulatum* Rich. (Blechnaceae), *Pseudolycopodiella caroliniana* (L.) Holub (Lycopodiaceae), *Drosera capillaris* Poir. (Droseraceae) e *Utricularia tricolor* A. St.-Hil. (Lentibulariaceae), frequentemente associadas a espécies das famílias Cyperaceae e Poaceae (Silva, 1998).

Eventualmente são observados pequenos agrupamentos de *Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. ocorrendo nas áreas brejosas, devido ao seu eficiente mecanismo de dispersão hidrocórica (Silva, 1998). Na literatura, os brejos herbáceos são tratados como "prado úmido" (Figueiredo, 1954), "brejo litorâneo" (Maack, 1981), "comunidade hidrófila da restinga" (Rizzini, 1963) e "brejo herbáceo" (Araujo & Henriques, 1984).

Foto 3.28 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Fluvial (Brejos) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) vegetação brejosa com predomínio de indivíduos da família Cyperaceae, localizada no interior da Ponta do Cassual; (B) vegetação herbácea no entorno de curso d'água.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

• **Caxetais**

As Formações Pioneiras de Influência Fluvial arbórea são caracterizadas pelo predomínio de uma ou poucas espécies arbóreas, como é o caso dos caxetais, onde a caxeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC Bignoniaceae) é a espécie dominante (Pró-Atlântica 2002, Roderjan et al. 2002).

Outras espécies, como *Rapanea intermedia* Mez (Primulaceae) também podem ocorrer em grandes populações, tornando-se dominantes na paisagem (Silva, 1998).

Na Estação Ecológica, essa tipologia ocorre nas áreas mais centrais da planície em meio a Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas. É importante observar que os limites e a abrangência dessa tipologia em relação às outras formações adjacentes, são muito difíceis de definir visualmente.

3.3.1.1.3 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Fluviomarinha (manguezal e marismas)

Incluem os manguezais e as áreas de marismas, esta última, também denominada de “brejos salinos”, que na Estação Ecológica ocupam área pouco representativa quando comparada às áreas localizadas nas porções mais internas da Baía de Paranaguá.

Na Estação Ecológica, as maiores extensões de manguezais e marismas são registradas na porção norte-oeste e nas Praias do Cedro e do Limoeiro, nas desembocaduras dos pequenos rios que drenam da planície litorânea.

A diversidade florística dessa tipologia registrada nos limites foi representada por 26 espécies distribuídas em 18 famílias (Anexo 3.03).

• Manguezal

As espécies dominantes são as mesmas que ocorrem em outros manguezais localizados ao longo do litoral brasileiro, com destaque para o manguê-preto (*Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke - Acanthaceae), o manguê-branco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. - Combretaceae) e o manguê-vermelho (*Rhizophora mangle* L. – Rhizophoraceae) (Silva, 1998).

Quanto à ocorrência de espécies lianescentes e de hábito epifítico; raramente são encontradas nos manguezais. É mais frequente a presença dessas espécies em áreas de transição com as formações arbustivas e arbóreas da planície (Foto 3.29).

Foto 3.29 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (Manguezal) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) perspectiva de um manguezal localizado na Praia do Cedro; (B, C, D) detalhe das raízes especializadas (pneumatóforos) das espécies de manguê. Nota-se a presença em abundância da regeneração de plântulas em meio às raízes.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Impende mencionar que entre as espécies de hábito lianescente observadas nos manguezais destacam-se: *Stigmaphyllon arenicola* C.E. Anderson e *S. ciliatum* (Lam.) A. Juss., ambas da família Malpighiaceae; enquanto que *Polypodium angustum* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Liebm. (Polypodiaceae) e *Billbergia zebrina* (Herb.) Lindl. (Bromeliaceae) representam as espécies de hábito epifítico, muito embora em menor frequência que as anteriores (Silva, 1998).

- **Marismas**

As áreas de marismas mais desenvolvidas podem ser vistas próximas à Ponta Oeste, Praia do Cedro e na Ponta do Hospital (Foto 3.30), sendo caracterizados pela cobertura quase contínua de *Spartina alterniflora* Loisel. e *S. spartinae* (Trin.) Merr. ex Hitchc., ambas da família Poaceae (Silva, 1998).

Nas zonas de transição entre os manguezais e outros tipos vegetacionais, principalmente as formações pioneiras com influência marinha, ocorrem espécies típicas destes locais, tais quais: *Hibiscus tiliaceus* L. (Malvaceae), *Ximenesia americana* L. (Ximeniaceae), *Erythrina speciosa* Andrews, *Dalbergia ecastaphyllum* (L.) Taub. (Fabaceae), *Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch. (Pteridaceae) e *Blechnum brasiliense* Desv. (Blechnaceae) (Silva, 1998).

Foto 3.30 - Áreas de Formações Pioneiras com Influência Marinha (Marismas) Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) perspectiva da faixa de vegetação de Manguezal localizado ao longo da Ponta do Hospital; (B) detalhe das marismas com agrupamento de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae) nas proximidades da Ponta do Hospital.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.1.1.4 - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas

As florestas presentes na planície litorânea da Ilha do Mel ocupam uma considerável área, apresentando variações estruturais e florísticas que provavelmente são condicionadas por fatores edáficos e de drenagem do solo (Silva, 1998).

Na Estação Ecológica, mais notadamente nas áreas onde se observam os cordões litorâneos, é frequente a ocorrência de florestas fechadas baixas nas partes altas dos cordões, com altura média entre 6 e 8 metros (floresta de restinga), enquanto que nas partes mais baixas (intercordões) ocorrem florestas mais altas, com dossel de até 25 metros de altura, muitas vezes associadas aos solos hidromórficos e/ou orgânicos (Silva, 1998).

A Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas ocorre de forma mais expressiva na porção central da Estação Ecológica (Foto 3.31), onde o alinhamento dos cordões litorâneos não é tão visível, e representa o máximo de desenvolvimento da vegetação da planície costeira da ilha, correspondendo aos locais mais antigos desta, em termos de formação (Silva, 1998).

A diversidade florística dessa formação foi representada por 123 espécies distribuídas em 48 famílias (Anexo 3.04).

Conforme preconizou Silva (1998), o estrato superior apresenta árvores com até 20 metros de altura, formando um dossel mais ou menos contínuo, onde se destacam as espécies *Calophyllum brasiliense* Cambess. (Calophyllaceae), *Inga luschnathiana* Benth. (Fabaceae), *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC (Bignoniaceae), *Tapirira guianensis* Aubl. (Anacardiaceae), *Pouteria beaurepairei* (Glaz. & Raunk.) Baehni, *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Müll. Arg., *Pera glabrata* (Schott) Poepp. ex Baill. (Euphorbiaceae), *Sloanea guianensis* (Aubl.) Benth. (Elaeocarpaceae), *Matayba guianensis* Aubl. (Sapindaceae), *Nectandra oppositifolia* Nees & Mart., *Ocotea pulchella* (Nees) Mez (Lauraceae), *Cabrlea canjerana* (Vell.) Mart. (Meliaceae), *Myrcia glabra* (O. Berg) D. Legrand, *Calyptanthes lucida* Mart. ex DC. e *Gomidesia schaueriana* O. Berg. (Myrtaceae).

Foto 3.31 - Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas Registrada na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) perspectiva da vegetação da planície a partir do mirante da Fortaleza. No detalhe podem ser observadas as tipologias florestais entre os cordões litorâneos – Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (intercordões) e a restinga arbórea (cordões); (B) perfil da vegetação ao longo da Ponta do Hospital. No detalhe podem ser observados três estratos bem definidos – marismas, manguezal e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas; (C) vegetação de restinga herbácea (primeiro plano) e Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas (segundo plano); (D) acampamento de pescador na Ponta do Hospital.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

No sub-bosque, cujas árvores apresentam alturas que variam entre 6 e 10 metros, prevalecem espécies da família Rubiaceae, tais quais *Faramea marginata* Cham.e

Posoqueria latifolia (Rudge) Roem. & Schult.; da família Myrtaceae, especificamente *Marlierea eugeniopsoides* (D. Legrand & Kausel) D. Legrand e *M. tomentosa* Cambess., além das espécies *Euterpe edulis* Mart. e *Geonoma schottiana* Mart., ambas da família Arecaceae.

No estrato arbustivo-herbáceo é frequente a presença de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg. e *P. leiocarpa* Cham. & Schltld (Silva, 1998). Cumpre destacar a presença de extensos agrupamentos de *Nidularium innocentii* Lem. (Bromeliaceae), entremeados por várias espécies de pteridófitas, sobretudo das famílias Dryopteridaceae e Thelypteridaceae (Silva, 1998).

Há profusão de diversas espécies de epífitas, principalmente das famílias Bromeliaceae, representada pelos gêneros *Vriesea*, *Aechmea*, *Catopsis* e *Tillandsia*; Orchidaceae, com os gêneros *Encyclia*, *Epidendrum*, *Stelis* e *Trigonidium*, e Polypodiaceae com os gêneros *Campyloneuron*, *Microgramma* e *Polypodium* (Silva, 1998).

As lianas lenhosas, principalmente da família Dilleniaceae, são representadas pelas espécies *Davilla rugosa* Poire *Doliocarpus schottianus* Eichler, seguida pela família Smilacaceae, representadas por *Smilax elastica* Griseb. e *S. longifolia* Rich. e, Asteraceae, com o gênero *Mikania* (Silva, 1998).

3.3.1.1.5 - Floresta Ombrófila Densa Submontana

Embora não esteja incluído nos limites da Estação Ecológica, no Morro da Baleia (Foto 3.32), formado por rochas do complexo cristalino, ocorre a Floresta Ombrófila Densa Submontana em diferentes estágios de desenvolvimento como resultado da intensa extração seletiva de madeira e palmito (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae) ocorrida no passado.

De acordo com Silva (1998), em muitos casos, é bastante difícil a distinção entre as florestas secundárias em avançado estágio de regeneração e as florestas primárias, mais ou menos alteradas por extração seletiva de espécies.

Quanto à diversidade florística foram registradas 199 espécies distribuídas em 66 famílias (Anexo 3.05). As espécies mais representativas do dossel atingem entre 15 e 20 metros de altura, sendo possível observar diversas espécies de epífitas, especialmente nos indivíduos arbóreos mais velhos, e abundância de lianas lenhosas.

Entre espécies arbóreas destacam-se *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze (Lecythidaceae), *Aspidosperma pyricollum* Müll. Arg. (Apocynaceae), *Hieronyma alchorneoides* Allemão (Phyllanthaceae), *Manilkara subsericea* (Mart.) Dubard (Sapotaceae), *Virola oleifera* (Schott) A.C. Sm. (Myristicaceae), *Cedrela odorata* L. (Meliaceae), *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Robyns (Malvaceae), *Ficus glabra* Vell. e *F. insipida* Willd (Moraceae) (Silva, 1998).

O sub-bosque, com altura variando entre 6 e 10 metros, é formado por espécies da família Rubiaceae, especialmente *Psychotria nuda* (Cham. & Schltld.) Wawra e *Rudgea jasminoides* (Cham.) Müll. Arg., entre outras. São comuns, também, *Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (Clusiaceae), *Esenbeckia grandiflora* Mart. (Rutaceae), *Sorocea bonplandii* (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer (Moraceae) e *Dahlstedtia pentaphylla* (Taub.) Burkart (Fabaceae) (Silva, 1998).

Foto 3.32 - Floresta Ombrófila Densa Submontana Registrada na Área de Entorno da Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) vista da entrada da gruta dos morcegos, localizada na face sul do Morro da Baleia; (B) vista a partir de diferentes pontos da cobertura de Floresta Ombrófila Densa Submontana que reveste o Morro da Baleia; (C) perspectiva da Fortaleza e do Morro da Baleia a partir da praia; (D) desembocadura do córrego Vermelho localizado na face sul do Morro da Baleia; (E) interior da Floresta Ombrófila Densa Submontana, próximo à gruta dos morcegos; (F) interior da Floresta Ombrófila Densa Submontana, ao longo da trilha que leva ao mirante da Fortaleza.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

No estrato herbáceo, nitidamente descontínuo, são encontradas várias espécies das famílias Acanthaceae, Rubiaceae, Araceae, Piperaceae, além de representantes de Poaceae, Cyperaceae e pteridófitas. Cumpre observar a presença de matações rochosas no interior da floresta ocupados, na maioria das vezes, por espécies rupícolas, ou então por outras espécies frequentes no estrato herbáceo, com destaque para representantes de pteridófitas e das famílias Bromeliaceae e Araceae (Silva, 1998).

O componente epifítico é bem representado, principalmente, por espécies das famílias Bromeliaceae, Orchidaceae, Araceae e Cactaceae; enquanto que as espécies de lianas mais frequentes pertencem às famílias Dioscoreaceae, Smilacaceae, Fabaceae, Apocynaceae, Dilleniaceae e Asteraceae (Silva, 1998).

3.3.1.1.6 - Áreas de Vegetação Secundária (em diferentes estágios de regeneração)

As áreas de vegetação secundária são aquelas onde houve alguma intervenção humana para utilização da terra, independente da sua finalidade. Normalmente são reconhecidos os estágios de regeneração inicial, intermediário e avançado, denominados respectivamente de "capoeirinha", "capoeira" e "capoeirão".

A diversidade florística registrada na vegetação secundária foi representada por 82 espécies distribuídas em 33 famílias (Anexo 3.06).

Na Estação Ecológica são observadas áreas em estágio inicial de regeneração na orla da Praia da Fortaleza, onde os processos erosivos imprimem alterações significativas na estrutura e na dinâmica da vegetação local. Além destas, áreas com vegetação secundária em estágios mais avançados são observadas nas proximidades do Morro da Baleia, onde estão localizadas as casas dos moradores (embora estas áreas não façam parte da Estação Ecológica, seu uso afeta diretamente a unidade), nas trilhas localizadas nas proximidades da vila de pescadores na Ponta Oeste e ao longo da trilha do "Caminho da Luz" (Foto 3.33), onde são observadas diversas trilhas secundárias que dão acesso às pousadas.

Foto 3.33 - Áreas de Vegetação Secundária



Legenda: (A) vegetação em estágio mais avançado de regeneração localizada nas proximidades da trilha "Caminho da Luz"; (B) vegetação em estágio inicial de regeneração localizada ao longo da trilha "Caminho da Luz".

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

3.3.1.2 - Diversidade Florística da Estação Ecológica da Ilha do Mel

Analisando os dados dos levantamentos de flora realizados na área de influência da Estação Ecológica, a diversidade florística da unidade, considerando todas as tipologias de vegetação identificadas, é composta por 460 espécies distribuídas 316 gêneros e 107 famílias. As pteridófitas estão representadas por 51 espécies distribuídas em 33 gêneros e 17 famílias; enquanto entre as magnoliófitas registrou-se 409 espécies distribuídas em 283 gêneros e 90 famílias.

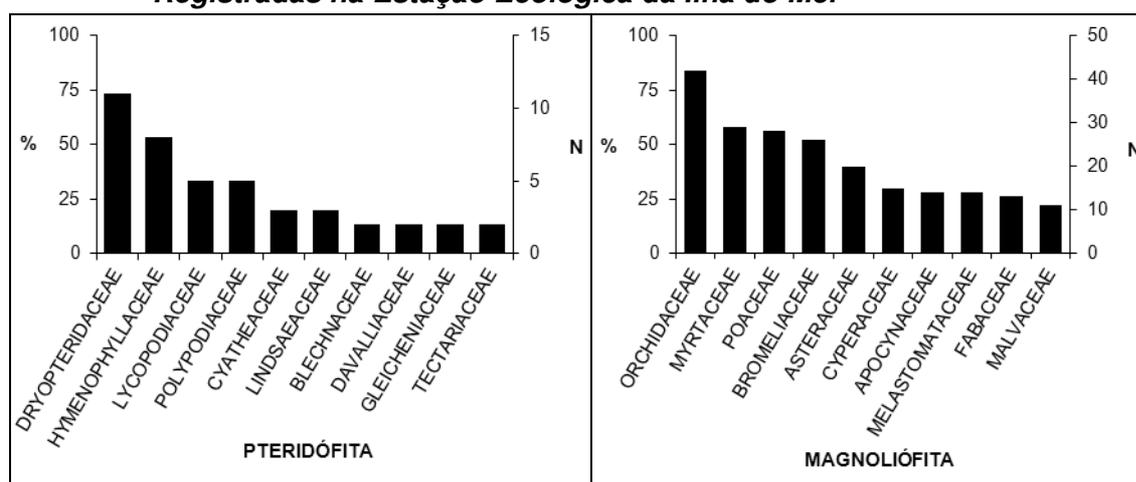
Em termos de riqueza florística, as famílias mais representativas de pteridófitas (Figura 3.30) foram Dryopteridaceae (11 espécies - 21,6%), Hymenophyllaceae (8 espécies - 15,7%), Lycopodiaceae e Polypodiaceae (com 5 espécies cada - 9,8%), Cyatheaceae e Lindsaeaceae (com 3 espécies cada - 5,9%), Blechnaceae, Davalliaceae, Gleicheniaceae, Tectariaceae e Woodsiaceae (com 2 espécies cada - 3,9%). As demais famílias foram representadas por uma única espécie cada.

Para magnoliófitas, as famílias mais ricas em termos de espécies foram representadas por Orchidaceae (42 espécies - 10,3%), seguida por Myrtaceae (29 espécies - 7,1%), Poaceae (28 espécies - 6,8%), Bromeliaceae (26 espécies - 6,4%), Asteraceae (20 espécies - 4,9%), Cyperaceae (15 espécies - 3,7%), Apocynaceae e Melastomataceae (com 14 espécies cada - 3,4%), Fabaceae (13 espécies - 3,2%), Malvaceae (11 espécies - 2,7%) e Sapindaceae (8 espécies - 2,0%).

As famílias Lauraceae, Malpighiaceae, Moraceae, Piperaceae, Rubiaceae e Solanaceae foram representadas por sete espécies cada (1,7%), seguidas de Bignoniaceae, Convolvulaceae e Primulaceae (com 6 espécies cada - 1,5%), Acanthaceae e Cactaceae (com 5 espécies cada - 1,2%), Annonaceae, Araliaceae, Boraginaceae, Juncaginaceae, Meliaceae e Sapotaceae (com 4 espécies cada - 1,0%), Amaranthaceae, Anacardiaceae, Aquifoliaceae, Arecaceae, Erythroxylaceae, Lamiaceae, Nyctaginaceae, Plantaginaceae, Rutaceae, Smilacaceae e Urticaceae (com 3 espécies cada - 0,7%).

As demais famílias foram representadas por uma ou duas espécies cada.

Figura 3.30 - Relação das Principais Famílias de Pteridófitas e Magnoliófitas Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



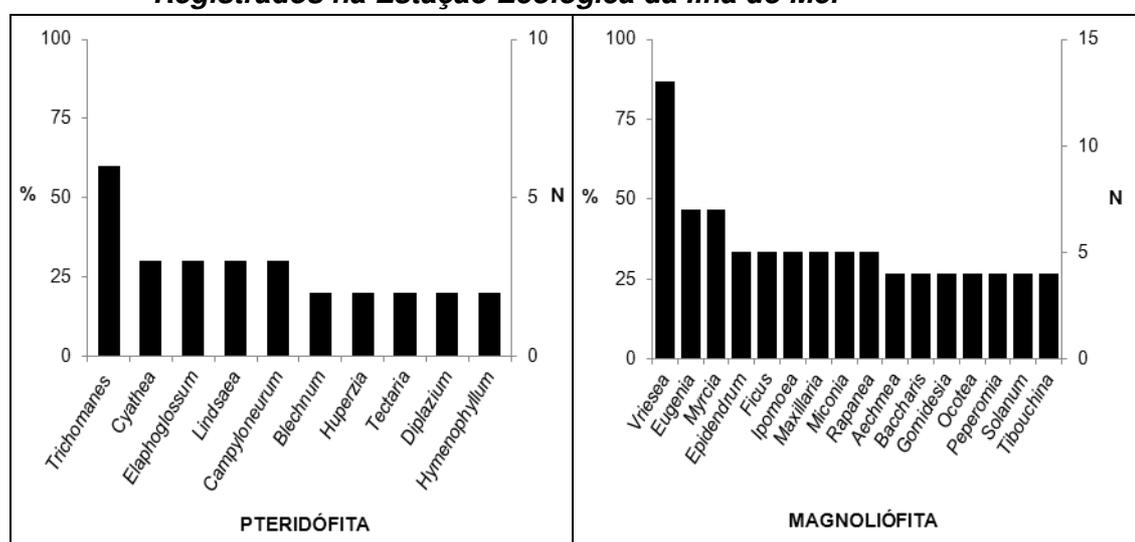
Legenda: N – número de espécies.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

Os gêneros mais representativos de pteridófitas foram *Trichomanes* (6 espécies - 11,8%), seguido por *Cyathea*, *Elaphoglossum*, *Lindsaea* e *Campyloneurum* (com 3 espécies cada - 5,9%). Os gêneros *Blechnum*, *Huperzia*, *Tectaria*, *Diplazium* e *Hymenophyllum* foram representados por duas espécies cada (3,9%) (Figura 3.31).

Os demais gêneros foram representados por uma única espécie cada.

Figura 3.31 - Relação dos Principais Gêneros de Pteridófita e Magnoliófito Registrados na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: N – número de espécies.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

Os gêneros mais representativos de magnoliófito foram *Vriesea* (13 espécies - 3,2%), seguido de *Eugenia* e *Myrcia* (com 7 espécies cada - 1,7%), *Epidendrum*, *Ficus*, *Ipomoea*, *Maxillaria*, *Miconia* e *Rapanea* (com 5 espécies cada - 1,2%), *Aechmea*, *Baccharis*, *Gomidesia*, *Ocotea*, *Peperomia*, *Solanum* e *Tibouchina* (com 4 espécies cada - 1,0%) (Figura 3.32). Os gêneros *Calyptanthus*, *Cordia*, *Cyperus*, *Erythroxylum*, *Ilex*, *Paullinia*, *Prescottia*, *Psychotria*, *Sida*, *Smilax*, *Spartina*, *Tabebuia* e *Tillandsia* apresentaram 3 espécies cada (0,7%), sendo os demais gêneros representados por uma ou duas espécies cada.

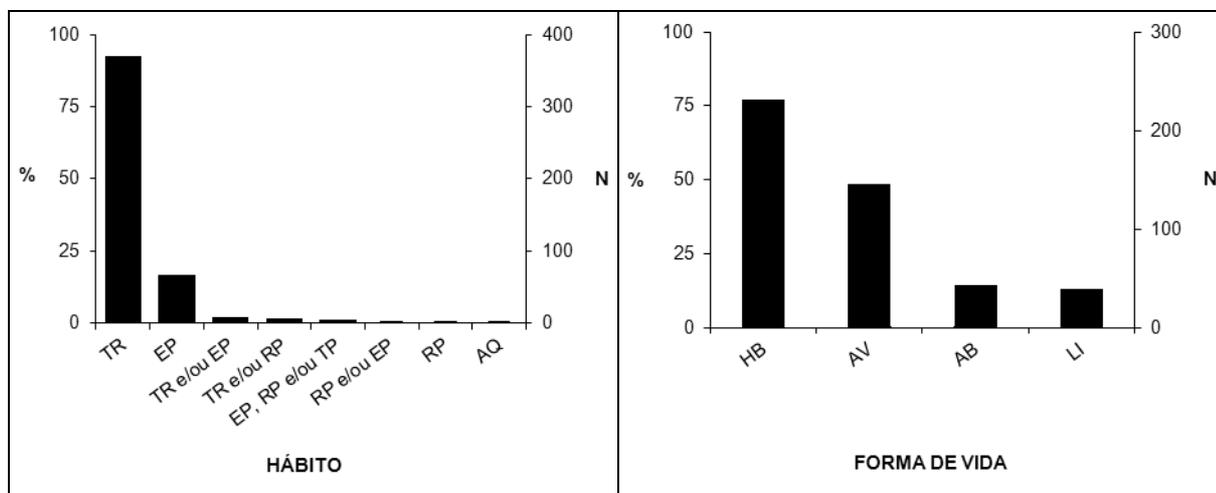
Quanto ao hábito das espécies identificadas neste estudo, 370 táxons foram agrupados em terrícolas (80,3%), 66 em epífitas (14,3%), rupícolas e aquáticas representadas por dois táxons cada (0,4%). Algumas espécies podem assumir dois ou mais hábitos dependendo do sítio onde ocorrem. Neste caso, os táxons foram agrupados em terrícolas e/ou epífitas (9 espécies - 2,0%), terrícolas e/ou rupícolas (6 espécies - 1,3%), rupícolas e/ou epífitas (2 espécies - 0,4%), terrícolas, rupícolas e/ou epífitas (4 espécies - 0,9%) (Figura 3.32).

Considerando as formas de vida das espécies da flora observa-se que as herbáceas são as mais representativas com 232 espécies (50,5%), seguidas pelas arbóreas com 145 espécies (31,6%), arbustivas com 43 espécies (9,4%) e, por último, as lianas contribuindo com 39 espécies (8,5%).

3.3.1.3 - Espécies-Chave

As espécies-chave consideradas para a área de influência da Estação Ecológica foram aquelas que apresentaram um ou mais atributos ecológicos e/ou econômicos relevantes. Nesse sentido, as seguintes espécies-chave foram indicadas para a Estação: o palmito (*Euterpe edulis* Mart. - Arecaceae), a caxeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. - Bignoniaceae), o guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess - Calophyllaceae) e orquídeas e bromélias (Epífitas) de modo geral.

Figura 3.32 - Representatividade das Espécies da Flora na Estação Ecológica da Ilha do Mel Quanto ao Hábito e à Forma de Vida



Legenda: HÁBITO: AQ – aquática, EP – epífita, RP – rupícola, TR – terrícola. Algumas espécies podem assumir dois e/ou mais hábitos, dependendo do tipo de sítio onde ocorre. FORMA DE VIDA: AB – arbustiva; AV – arbórea, HB – herbácea, LI – liana. N – número de indivíduos.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

- **Palmiteiro - *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae)**

É uma espécie chave para a conservação e recuperação da Mata Atlântica por apresentar grande densidade de indivíduos em populações naturais, podendo atingir populações de até 10.000 ind.ha⁻¹, incluindo o banco de plântulas.

Em razão da produção de frutos durante 6 meses no ano, o enriquecimento de áreas com esta espécie representa um fator positivo para o aumento da biodiversidade das florestas secundárias, pois os frutos são muito apreciados pela fauna (Reis, 1995).

Segundo Reis (2002) o palmiteiro é um grande centro de alimentos para os animais da floresta, o que sugere que esta espécie pode ser considerada um tipo de gatilho capaz de mudar os rumos da dinâmica sucessional.

- **Caxeta - *Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. (Bignoniaceae)**

De acordo com Marquesini (1994a), a caxeta apresenta uma dupla função na sucessão natural, exibindo um comportamento agressivo na colonização de áreas de várzea, característico de espécies pioneiras e, quando atinge o dossel, não é substituída por outras espécies. Sua substituição vai ocorrendo à medida que as várzeas vão sendo assoreadas e/ou quando outras espécies começam a surgir, ficando a caxeta restrita ao sub-bosque.

A caxeta vem sendo utilizada, desde a década de 1930, por populações locais para a manufatura de diversos produtos, como lápis, tamancos e artesanatos. De acordo com Marquesini (1994A), as áreas de caxetais vêm sofrendo um processo de desaparecimento determinados principalmente por três fatores:

- (1) Ações antrópicas que refletem a falta de conhecimento sobre a ecologia e o manejo dos caxetais pelo homem, que ignora o conhecimento e a experiência de populações tradicionalmente “manejadoras” de caxeta;
- (2) O assoreamento dos rios e conseqüentemente das áreas de várzea, por sedimentos originados da erosão dos solos, lançamento constante de detritos sólidos

nos cursos d'água ou de centros urbanos, bem como a criação de barragens, açudes e trilhas que afetam os cursos d'água, alterando os regimes hidrológicos; e,

(3) Extração seletiva, que favorece o desenvolvimento de outras espécies em detrimento da caxeta.

Considerando o cenário descrito acima, há de se verificar, também, que em outras áreas na Baía de Paranaguá, a pressão sobre os caxetais aumenta em virtude da expansão desordenada dos centros urbanos e a especulação imobiliária, resultando no aterramento de diversas áreas alagadas (mangues e brejos) no litoral paranaense.

Em se tratando da Estação Ecológica, a exploração da caxeta não há indícios de que ocorra atualmente. Há de se verificar, no entanto, que a pressão provocada pelas trilhas em meio às áreas alagadas, pode causar efeitos danosos sobre os caxetais, uma vez que estes ocorrem associados aos cursos d'água e depende das condições providenciadas pela hidromorfia do ambiente.

- **Guanandi - *Calophyllum brasiliense* Cambess (Calophyllaceae)**

O guanandi é uma espécie pertencente ao grupo sucessional secundária/intermediária tardia (Durigan & Nogueira, 1990), porém ocorrem guanandizais quase puros, em condições pioneiras, no litoral paranaense (Carvalho, 1996).

Nativa no Brasil, a madeira tem sido utilizada desde o século XVII para a construção naval, devido à sua durabilidade e resistência à água. Foi explorada de forma predatória até a sua quase extinção. Pela sua importância na construção naval, em 1810, o governo Imperial reservou para o estado o monopólio de exploração da sua madeira, sendo, portanto, historicamente a primeira Madeira de Lei do Brasil (Lorenzi, 1992).

Atualmente é uma das espécies florestais de maior interesse em razão da gama de produtos que podem ser produzidos a partir da sua madeira. É durável, podendo ser usada para construções internas e externas em geral, pisos, móveis, embarcações dentre outras. A árvore é bastante ornamental podendo ser empregada no paisagismo em geral. No estado de São Paulo, consta da lista de espécies ameaçadas de extinção, na categoria quase ameaçada (NT).

Árvore perenifólia, heliófita ou de luz difusa, característica de florestas pluviais de solos úmidos e de brejos. Ocorre tanto na floresta primária quanto em vários estágios da sucessão, como capoeiras. Chega a crescer dentro da água e até em mangues. Floresce de setembro a novembro e os frutos amadurecem entre abril e junho. Sua dispersão ocorre por hidrocoria (levada pelas águas) ou zoocoria, por meio da alimentação de veados, macacos, peixes e, principalmente, por morcegos.

Segundo Fleming (1981), as espécies que têm como principal agente dispersor o morcego, apresentam padrão de distribuição agregado, em moitas. De acordo com Figliolia & Kageyama (1995) os frugívoros são imprescindíveis como agentes efetivos na dispersão de sementes, levando-as a longas distâncias, e possibilitando a regeneração e colonização de outras áreas.

Fischer & Santos (2001) verificaram que as sementes de *Calophyllum brasiliense* Cambess. são dispersas por gravidade e por morcegos pertencentes ao gênero *Artibeus*. Estes se alimentam da polpa dos frutos e descartam as sementes sob os locais de alimentação (Sazima *et al.*, 1994). De acordo com Mello *et al.* (2005), em um estudo na restinga do Parque Estadual da Ilha do Cardoso/SP, verificou-se que os morcegos deste gênero removem os frutos e consomem somente a polpa do guanandi, agindo como legítimos dispersores de sementes.

• Orquídeas e Bromélias (Epífitas)

Parte da diversidade florística em florestas tropicais úmidas advém de espécies epífitas que perfazem 10% de todas as plantas vasculares que influenciam positivamente nos processos e na manutenção dos ecossistemas (Marrara *et al.*, 2007).

De acordo com Nadkarni (1986), o epifitismo é responsável por parte significativa da diversidade que faz das florestas tropicais úmidas um dos mais complexos ecossistemas da Biosfera, constituindo até 50% do total de espécies vasculares.

As famílias Orchidaceae e Bromeliaceae abrangem mais de 70% do número total de epífitos vasculares típicos de florestas tropicais e subtropicais úmidas. No entanto, a abundância e a diversidade são fortemente influenciadas pela mudança de condições ecológicas ao longo de gradientes altitudinais, latitudinais e continentais, sendo a distribuição de chuvas ao longo do ano, combinadas com as variações de temperaturas, os fenômenos mais importantes para o sucesso destes epífitos.

Os epífitos constituem excelentes bioindicadores, pois são sensíveis às interferências em matas primárias em virtude da ocupação de nichos especializados. Quando extraídas do seu ambiente natural, perde-se diversidade florística e a característica de indicador ambiental fica comprometido pela interferência desta infração ambiental.

Com efeito, Benzing (1990) sublinha que a capacidade das florestas tropicais em sustentar um grande número de animais pode ser atribuída ao substrato e sustento provido pelas epífitas e por sua respectiva capacidade de retenção de nutrientes da chuva, neblina e partículas em suspensão.

Em alguns casos, a biomassa, a taxa de fotossíntese e de captação de íons podem se igualar às dos forófitos (hospedeiro de epífitas) em uma mesma floresta (Nadkarni, 1986).

3.3.1.4 - Espécies em Perigo, Ameaçadas de Extinção e/ou Raras

Em meio a abundante riqueza florística registrada na Estação Ecológica, 17 espécies distribuídas 11 famílias figuram em listas de ameaçadas de extinção (Tabela 3.11).

O critério utilizado para enquadrar as espécies da flora em categorias de ameaçadas considerou a consulta aos seguintes documentos: Lista Oficial de Flora Ameaçada de Extinção do Brasil (IBAMA, 2008), *Red List of Threatened Species* (IUCN, 2008), Lista da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção segundo Avaliação no *Workshop* da Fundação Biodiversitas em 2005 e Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA 1995).

Tabela 3.11 - Relação das Espécies da Flora Ameaçada Registrada na Estação Ecológica da Ilha do Mel

FAMÍLIA/ESPÉCIE	REFERÊNCIAS			
	MMA (2008) ¹	IUCN (2008) ²	BIODIVERSITAS (2005) ³	SEMA (1995) ⁴
AMARYLLIDACEAE				
<i>Hippeastrum striatum</i> (Lam.) H.E. Moore	--	--	--	EN
ARECACEAE				
<i>Euterpe edulis</i> - Mart.	ANEXO I	--	EN	--
BIGNONIACEAE				
<i>Tabebuia cassinoides</i> (Lam.) DC	ANEXO II	--	VU	--
CACTACEAE				
<i>Pereskia aculeata</i> Mill.	--	LC	--	--
<i>Rhipsalis elliptica</i> G. Lindb. ex K. Schum.	--	LC	--	--

FAMÍLIA/ESPÉCIE	REFERÊNCIAS			
	MMA (2008) ¹	IUCN (2008) ²	BIODIVERSITAS (2005) ³	SEMA (1995) ⁴
EUPHORBIACEAE				
<i>Dalechampia leandrii</i> Baill.	--	--	--	RA
<i>Tetrorchidium rubrivenium</i> Poepp.	--	--	--	RA
LAURACEAE				
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	--	LR/lc	--	--
MELIACEAE				
<i>Cedrela odorata</i> L.	--	VU	--	--
<i>Trichilia casaretti</i> C. DC.	--	VU	--	--
MYRTACEAE				
<i>Calyptanthes rubella</i> (O. Berg) D. Legrand	--	--	--	RA
<i>Myrceugenia myrcioides</i> (Cambess.) O. Berg	--	LR/nt	--	--
<i>Neomitranthes glomerata</i> (D.Legrand) Govaerts	--	--	--	EN
SAPOTACEAE				
<i>Manilkara subsericea</i> (Mart.) Dubard	--	LR/cd	--	--
<i>Pouteria beaurepairei</i> (Glaz. & Raunk.) Baehni	--	LR/cd	--	--
SMILACACEAE				
<i>Smilax longifolia</i> Rich.	ANEXO II	--	VU	--
SOLANACEAE				
<i>Solanum inaequale</i> Vell.	--	LR/cd	--	--

1 MMA – Ministério do Meio Ambiente. Instrução normativa N° 6, de 23 de setembro de 2008. Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção 2008.

2 IUCN - International Union for Conservation of Nature. Lista da flora ameaçada de extinção com ocorrência no Brasil – IUCN 2008.

3 BIODIVERSITAS - Lista da flora brasileira ameaçada de extinção segundo avaliação no workshop da Fundação Biodiversitas em 2005.

4 SEMA/PR - Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Lista vermelha de plantas ameaçadas de extinção no estado do Paraná. SEMA/GTZ. 1995.

Legenda: ANEXO I - Ameaçadas de extinção: espécies com alto risco de desaparecimento na natureza em futuro próximo, assim reconhecidas pelo Ministério do Meio Ambiente; ANEXO II – espécies com deficiência de dados: aquelas cujas informações (distribuição geográfica, ameaças/impactos e usos, entre outras) são ainda deficientes, não permitindo enquadrá-las com segurança na condição de ameaçadas; EN – Em Perigo, podendo sofrer risco muito elevado de extinção na natureza; LC - Segura ou pouco preocupante: categoria de risco mais baixo; LR/cd - Dependente de medidas de conservação; LR/lc - Segura ou pouco preocupante: categoria de risco mais baixo; LR/nt - Quase ameaçada: perto de ser classificada ou provavelmente qualificável para ser incluída numa das categorias de ameaça num futuro próximo; RA – Rara: espécies cuja população é atualmente reduzida; VU - Vulnerável: considerada a sofrer um risco elevado de extinção na natureza.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.1.5 - Espécies Medicinais ou de Importância Econômica

O litoral paranaense é formado por ilhas, estuários, baías, planícies e montanhas, sendo habitado por diversas etnias ameríndias antes da chegada do homem europeu (Lima, 2005). Segundo Bigarella (1991), até a primeira metade do século XVI, os únicos habitantes da região litorânea do Paraná se distribuíam principalmente às margens da Baía de Paranaguá.

Quando da intensificação das atividades turísticas e da criação da Estação Ecológica e do Parque Estadual, as mudanças de hábitos e costumes dos habitantes da Ilha do Mel foi muito drástica, resultando em mudanças profundas de paradigmas nas gerações mais

jovens, concentrando o conhecimento etnobotânico entre os antigos moradores (Lima, 2005).

As restrições impostas pela legislação ambiental das unidades de conservação da Ilha do Mel que estabelecem as normas e os usos dos recursos naturais, contribuíram para reduzir, ainda mais, a utilização desses recursos (fauna e flora) na região.

Por essa razão, o estudo de realizado por Lima (2005) buscou resgatar a utilização pretérita dos recursos da flora que está limitado, hoje em dia, às mulheres e aos antigos moradores. A maior parte das plantas identificadas neste estudo era utilizada principalmente pelos atributos medicinais. Conforme revela Primack (1993), mais de 80% da população mundial recorre inicialmente à medicina tradicional como forma de tratamento, principalmente nas comunidades litorâneas.

Com efeito, a relação de espécies apresentada por ora (Anexo 3.07), adaptada de Lima (2005), foi utilizada para indicar as principais espécies, sua importância econômica e o uso pretérito; muito embora ainda se observa a utilização de plantas por antigos moradores, especialmente nas áreas peridomiciliares³.

Entre as principais plantas exóticas cultivadas nos quintais e utilizadas com fins medicinais destacaram-se erva-de-santa-maria (*Chenopodium ambrosioides* L. – Amaranthaceae), indicada para auxiliar na cicatrização, hortelã (*Mentha* sp. – Lamiaceae) no tratamento de verminoses, o quebra-pedra (*Phyllanthus niruri* L. - Phyllanthaceae), indicado no tratamento de cálculo renal, tanchagem (*Plantago catharinae* Decne. – Plantaginaceae) e pico-pico (*Bidens pilosa* L. – Asteraceae), utilizados para alcalinização do sangue. Entre as espécies nativas destacaram-se o cipó-milhome (*Aristolochia* spp. - Aristolochiaceae), indicada para auxiliar no tratamento de doenças do fígado e guaco (*Mikania* spp. - Asteraceae) para doenças do aparelho respiratório.

Entre as espécies alimentícias ruderais, destacaram-se mexerica (*Citrus reticulata* Blanco. – Rutaceae), laranja (*Citrus sinensis* L. – Rutaceae), abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr. - Bromeliaceae), caju (*Anacardium occidentale* L. – Anacardiaceae), madioca (*Manihot esculenta* Crantz – Euphorbiaceae) e alguns representantes nativos disseminados pelos quintais quais sejam, pitangueira (*Eugenia uniflora* L.) e araçá-da-praia (*Psidium cattleianum* Sabine), ambas da família Myrtaceae.

Na categoria de utilização pesqueira destacaram-se as espécies aroeira (*Schinus terebinthifolia* Raddi – Anacardiaceae), caxeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. - Bignoniaceae), guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess. - Calophyllaceae) e mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L. - Rhizophoraceae).

3.3.1.6 - Espécies Bioindicadoras

O emprego de espécies da flora e da fauna como indicadoras de qualidade do ambiente ou de determinada situação ambiental pode auxiliar na implantação de programas de conservação e monitoramento, dependendo de cada caso. Na área da Estação Ecológica, podem ser listados dois tipos de espécies indicadoras: aquelas que indicam ambientes frágeis como brejos e mangues, que merecem atenção especial para a conservação; e aquelas que indicam o nível de perturbação e/ou desenvolvimento sucessional das comunidades vegetais.

Como espécies indicadoras de ambientes de elevada fragilidade ambiental destacam-se a samambaia-do-mangue (*Acrostichum danaeifolium* Langsd. & Fisch. - Pteridaceae), a caxeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC. - Bignoniaceae), a uvira (*Hibiscus tiliaceus* L. - Malvaceae) e o araticum-do-brejo (*Annona glabra* L. - Annoanaceae). Todas estas se

³ Áreas próximas às residências (quintais) onde são cultivadas plantas nativas e exóticas para diversos fins (alimentício, medicinal, ornamental).

caracterizam por ocorrer exclusivamente nos brejos de intercordões ou onde estes se associam a manguezais. Como bioindicadoras importantíssimas dos manguezais enquadram-se os três tipos de árvores do mangue, a saber: mangue-vermelho (*Rhizophora mangle* L. - Rhizophoraceae), mangue-preto (*Avicennia schaueriana* Stapf & Leechm. ex Moldenke – Acanthaceae) e o mangue-branco (*Laguncularia racemosa* (L.) C.F. Gaertn. - Combretaceae).

As principais indicadoras de comunidades vegetais recentemente degradadas pela ação humana são espécies pioneiras e bastante resistentes como a samambaia-das-taperas (*Pteridium aquilinum* var. *arachnoideum* (Kaulf.) Brade - Davalliaceae), o pico-pico (*Bidens alba* (L.) DC. - Asteraceae) e o rabo-de-foguete (*Solidago chilensis* Meyen - Asteraceae). Estas ocupam rapidamente terrenos perturbados onde ocorreu a supressão da vegetação original. A sua longa permanência no terreno após o abandono, especialmente no caso de samambaia-das-taperas, pode indicar que o solo sofreu empobrecimento e demorará a comportar espécies mais exigentes.

Por outro lado, comunidades vegetais em melhor estado de conservação e com menores graus de intervenções antrópicas têm como principais indicadores ambientais os elementos arbóreos e arbustivos da família Myrtaceae, tais quais: *Blepharocalyx salicifolius* (Kunth) O. Berg, *Calyptrocalyx lucida* Mart. ex DC., *Calyptrocalyx rubella* (O. Berg) D. Legrand, *Marlierea eugeniopsoides* (D. Legrand & Kausel) D. Legrand e *Myrcia multiflora* (Lam.) DC.

Inadequado seria esquecer, também, a presença de indivíduos adultos de palmito (*Euterpe edulis* Mart. - Areaceae) e de epífitas dos gêneros *Aechmea*, *Vriesea* e *Rhipsalis*, que indicam comunidades em bom estado de conservação.

3.3.1.7- Espécies Exóticas/Invasoras

A contaminação biológica, em especial àquela causada por espécies vegetais, é uma forma de degradação ambiental ainda pouco estudada no Brasil. As informações concernentes às principais espécies invasoras e sobre seus efeitos danosos são escassas ou inexistentes (Blum *et al.* 2005).

De acordo com Ziller (2000), espécies exóticas/ invasoras são aquelas que, uma vez introduzidas a partir de outros ambientes, se adaptam e passam a se reproduzir, competindo com as espécies nativas e produzindo alterações nos processos ecológicos naturais, tendendo a tornarem-se dominantes após certo período de tempo, mais ou menos longo, requerido para sua adaptação.

Na área de influência da Estação Ecológica, sobretudo na porção sudeste e na Praia da Fortaleza, foram registradas 22 espécies exóticas (Tabela 3.12), das quais 11 figuram com o status de invasoras no Brasil, segundo os critérios do Instituto Hórus (2011)⁴.

As espécies consideradas exóticas/ invasoras são mangueira (*Mangifera indica* L. – Anacardiaceae), maria-sem-vergonha (*Impatiens walleriana* Hook. f. – Balsaminaceae), sete-copas (*Terminalia catappa* L. – Combretaceae), bananeira (*Musa* spp. – Musaceae), guapê (*Syzygium cumini* (L.) Skeels – Myrtaceae), goiabeira (*Psidium guajava* L. – Myrtaceae), capim-gordura (*Melinis minutiflora* P. Beauv – Poaceae), capim-braquiária (*Urochloa* spp. – Poaceae), cafeeiro (*Coffea arabica* L. – Rubiaceae), laranjeira-mimosa (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck – Rutaceae) e lírio-do-brejo (*Hedychium coronarium* J. König – Zingiberaceae).

⁴ Base de Dados sobre Espécies Exóticas Invasoras em I3N-Brasil. Disponível em <http://www.institutohorus.org.br>. Consultado em 7 de julho de 2011.

Tabela 3.12 - Relação das Espécies Exóticas/ Invasoras Registradas na Área de Influência da Estação Ecológica da Ilha do Mel

FAMÍLIA/ESPÉCIE	NOME VULGAR	USOS	FORMA DE VIDA
AMARYLLIDACEAE <i>Furcraea gigantea</i> Vent.	pita	ME	AB
ANACARDIACEAE <i>Mangifera indica</i> L.	mangueira	AL, ME	AV
APIACEAE <i>Petroselinum crispum</i> (Mill.) Fuss	salsa	ME	HB
ASTERACEAE <i>Ageratum conyzoides</i> L.	cabiju	ME	HB
<i>Eupatorium betoniciforme</i> (DC.) Baker	charruá	ME	HB
BALSAMINACEAE <i>Impatiens walleriana</i> Hook. f.	maria-sem-vergonha	OR	UB
COMBRETACEAE <i>Terminalia catappa</i> L.	sete-copas	AL, OR	AV
FABACEAE <i>Senna bicapsularis</i> (L.) Roxb.	caquera	MD, OR	AV
LAMIACEAE <i>Melissa officinalis</i> L.	erva-cidreira	ME	HB
<i>Plectranthus barbatus</i> Andrews	boldo	ME	HB
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	alecrim	ME	HB
MALVACEAE <i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	uvira-do-mangue	AR	AB
<i>Malvaviscus penduliflorus</i> DC.	sapateira	OR	AB
MUSACEAE <i>Musa</i> spp.	bananeira	AL	AV
MYRTACEAE <i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	guapê	AL, ME	AV
<i>Psidium guajava</i> L.	goiabeira	AL, ME, MD	AV
POACEAE <i>Melinis minutiflora</i> P. Beauv.	capim-gordura	FR	HB
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	capim-colonião	FR	HB
<i>Urochloa</i> spp.	capim-braquiária	FR	HB
RUBIACEAE <i>Coffea arabica</i> L.	cafeeiro	AL, ME	AB
RUTACEAE <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	laranjeira-mimososa	AL, ME	AB
ZINGIBERACEAE <i>Hedychium coronarium</i> J. König	lírio-do-brejo	AR, ME, OR	HB

Legenda: USO (AL – Alimentício, AR – Artesanal, ME – Medicinal, - FR – Forrageira). FORMA DE VIDA (AB – Arbustiva, AV – Arbórea, HB - Herbácea, LI – Liana).

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

- **Avaliação do Impacto de Espécies Exóticas**

É consenso no meio científico que examina as questões de contaminação biológica que perturbações ocorridas no ambiente potencializam a dispersão e o estabelecimento de espécies invasoras, especialmente após a redução da diversidade original que seja por extinção de espécies ou superexploração (Mack *et al.*, 2000; Vermeij, 1996).

Essas perturbações podem ser naturais, de ordem climática como incêndios, cheias, ventos e terremotos, ou antrópicas, como mais frequentemente o são, em função de desmatamento, queimadas, uso para agricultura, pastagens e outras formas de ocupação (Mack *et al.*, 2000). A recorrência dessas perturbações aumenta a suscetibilidade das comunidades à invasão das espécies (Richardson & Cowling, 1992).

As primeiras translocações de espécies de uma região a outra do planeta foram intencionais e visavam, basicamente, suprir necessidades agrícolas, florestais e outros tipos de uso. Em épocas mais recentes o propósito das introduções de espécies voltou-se significativamente para fins ornamentais, sendo que o número dessas espécies que se tornou invasora com o passar do tempo é de quase a metade dos casos registrados (Binggeli, 2000).

Nesse sentido, a presença de espécies exóticas/ invasoras na Estação Ecológica, especialmente nas áreas no entorno da UC, torna-se uma fonte de pressão sobre a vegetação nativa, podendo provocar a perda de biodiversidade local em razão da competição com as espécies autóctones pelos recursos como água, luz, espaço, polinizadores/dispersores, entre outros.

As principais espécies exóticas/ invasoras registradas no entorno da Estação Ecológica são representadas por gramíneas africanas e espécies frutíferas e/ou ornamentais, cultivadas nas áreas urbanizadas próximas aos limites do parque, geralmente nos quintais das casas e pousadas.

3.3.1.8 - Fragilidade Ambiental das Tipologias de Vegetação

A Estação Ecológica da Ilha do Mel apresenta muitos aspectos que justificam sua conservação, todavia existem elementos importantes, relacionados à fragilidade ambiental da vegetação, que devem ser considerados.

Entre as tipologias de vegetação encontradas na Estação Ecológica, os manguezais apresentam características que lhes conferem certa vulnerabilidade, seja natural ou devido às pressões de origem antrópica (Figura 3.34). Isso significa que esta tipologia merece atenção diferenciada quanto à conservação e sua importância ecológica para a unidade.

Possuem uma série de características específicas, notadamente em relação a sua fauna e flora, singularmente constantes, independente da situação geográfica. Os estuários (como o do Rio Saí-Guaçu) ou baías (como de Paranaguá e Guaratuba) dos quais o mangue faz parte são, segundo Odum (1972) os ecossistemas de maior produtividade primária bruta natural (20.000 kcal/m²/ano).

As razões dessa produtividade são várias, no entanto, destaca-se o encontro da água salgada com a água doce, a grande diversidade de espécies vegetais que conduz a uma fotossíntese contínua no ano todo e o refluxo das marés que despeja os detritos não incorporáveis aos ciclos tróficos e aporta novos nutrientes.

Nesse ecossistema de alta produtividade ocorrem importantes etapas do ciclo biológico de muitas espécies sujeitas à exploração econômica, tal qual: o camarão, que desova perto da costa; e as formas dessa espécie se desenvolvem nos estuários até atingir a maturação e dirigir-se ao mar aberto, nas águas mais profundas. Nessas etapas juvenis, o camarão encontra alimento e proteção no estuário. Além do camarão, muitos peixes passam no estuário uma ou mais etapas do seu desenvolvimento.

Isso demonstra a importância da preservação dos estuários e baías e principalmente dos manguezais, que são uma parte importante desses ecossistemas maiores, para garantir a continuidade das atividades pesqueiras. Com efeito, as principais áreas de manguezais a serem preservados na Estação Ecológica estão localizadas nas porções norte-oeste e sul, sobretudo nas desembocaduras dos pequenos córregos.

3.3.1.9 - Estado de Regeneração das Áreas Degradadas

Na área de influência da Estação Ecológica foram identificados sítios com vegetação secundária em estágios mais avançados, situados na Ponta do Hospital. Essas áreas abrigam acampamentos temporários utilizados por pescadores. Além destes locais, áreas em estágio inicial de regeneração foram identificadas no cemitério da ilha e nas áreas urbanizadas de Nova Brasília e da Ponta Oeste.

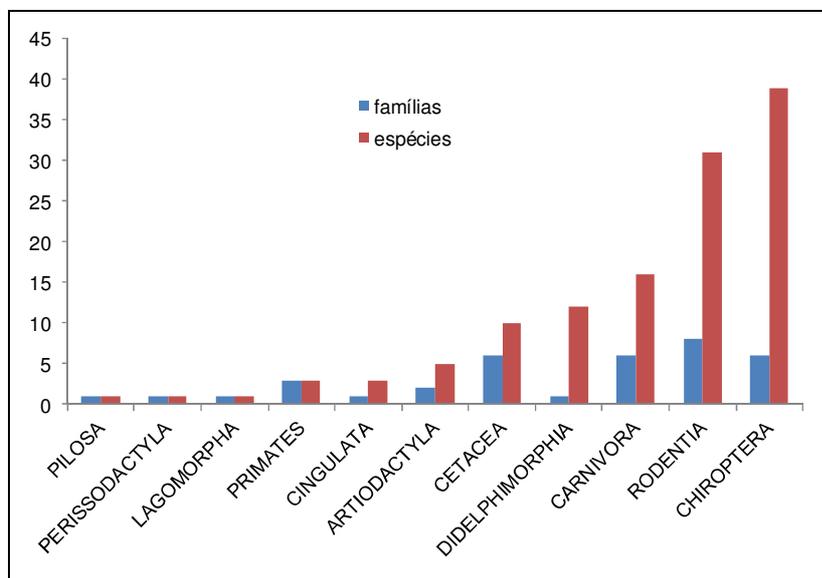
Áreas com vegetação secundária, no interior da Estação Ecológica, estão representadas pela trilha principal (Caminho da Luz), local intensamente utilizado pelos caminhantes, e pelas diversas trilhas secundárias que adentram os limites da unidade, em sua maioria, localizadas nas áreas ao fundo das pousadas, nas proximidades da Praia da Fortaleza.

3.3.2 - Mastofauna

3.3.2.1 - Riqueza de Espécies

A riqueza de espécies de mamíferos estimada para a Estação Ecológica da Ilha do Mel e seu entorno foi de 122 espécies (Anexo 3.08), distribuídas em 36 famílias e 11 ordens, considerando espécies terrestres e aquáticas (Figura 3.33).

Figura 3.33 - Riqueza de Espécies e Famílias de Mamíferos por Ordem, da Estação Ecológica da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Em relação ao Paraná esta listagem representa 66,3% da diversidade estadual, que é de 184 espécies (Miretzki, dados não publicados), 40 % dos mamíferos esperados para a Floresta Atlântica brasileira (Miretzki, 2006) e 17,1% dos mamíferos aquáticos da costa brasileira.

Entre as 122 espécies, 25 já tiveram registro confirmado para a Ilha do Mel, enquanto oito são de ocorrência improvável, como por exemplo, mico-leão-da-cara-preta (*Leontopithecus caissara*); bororo (*Mazama bororo*), restando 89 espécies para confirmação.

Figura 3.34 - Pressões Ocorridas sobre a Vegetação da Estação Ecológica da Ilha do Mel

As principais fontes de informação sobre os mamíferos provêm dos registros de coleções e da literatura, principalmente o Plano de Manejo da Estação Ecológica da Ilha do Mel (1996), cujo diagnóstico registrou 24 espécies, incluindo três exóticas.

Em campo foram registrados três táxons: gambá (*Didelphis* sp.), uma colônia com mais de 100 indivíduos do morcego (*Carollia perspicillata*) na gruta do Morro da Baleia e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*) por entrevista (Foto 3.34).

Contudo, deve-se destacar que a visita primou pela avaliação da paisagem e da condição ambiental da Estação Ecológica, não tendo sido usadas armadilhas, redes, etc. para registros de mamíferos.

Foto 3.34 - Pegadas de gambá (*Didelphis* sp.) e Colônia do Morcego (*Carollia perspicillata*), Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná

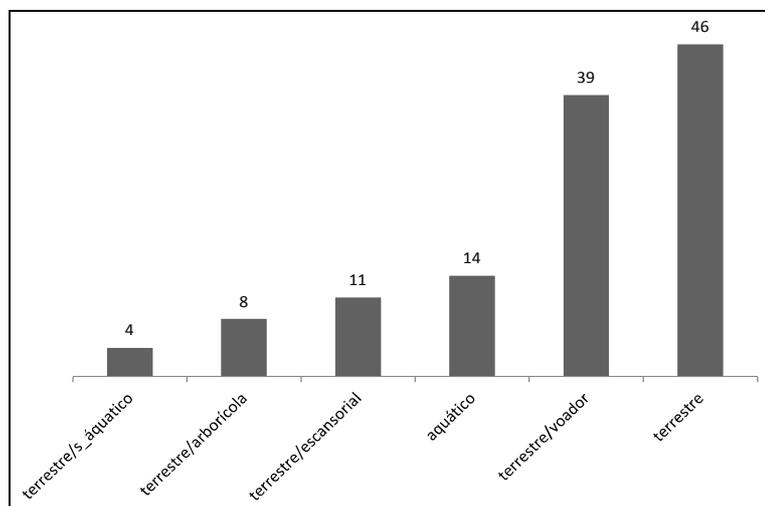


Legenda: (A) pegadas de gambá (*Didelphis* sp.); (B) colônia do morcego *Carollia perspicillata*, na gruta do Morro da Baleia.

Foto: STCP, 2011.

Os táxons de hábitos terrestres se destacam com 46 espécies, ou 37,7%, sendo seguidos pelas espécies terrestres/ voadoras (morcegos) com 39 espécies. Os aquáticos estão representados por 14 espécies (Figura 3.35).

Figura 3.35 - Composição da Mastofauna da Estação Ecológica da Ilha do Mel, Segundo a Ocupação dos Habitats



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.2.2 - Espécies Endêmicas

Este tópico remete a questão da amplitude da distribuição das espécies. Em geral as espécies ditas endêmicas estão restritas a uma determinada área limitada e definida. No caso do presente estudo, considera-se endêmica a espécie com ocorrência restrita para a Floresta Atlântica do Brasil.

Em geral essas espécies possuem populações pequenas e são na maioria das vezes estenóicas e ameaçadas de extinção (tabela 3.13), das quais 10 são roedores. Nenhuma delas foi confirmada para a Ilha do Mel.

Tabela 3.13 - Espécies Endêmicas Potencialmente Ocorrentes na Estação Ecológica da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná

ORDEM	TÁXON	NOME COMUM
ARTIODACTYLA	<i>Mazama bororo</i>	bororo
CHIROPTERA	<i>Myotis levis</i>	morcego
	<i>Platyrrhinus recifinus</i>	morcego
DIDELPHIMORPHIA	<i>Marmosops paulensis</i>	mucura
PRIMATES	<i>Alouatta guariba</i>	bugio
	<i>Cebus nigritus</i>	macaco-prego
	<i>Leontopithecus caissara</i>	mico-leão-da-cara-preta
RODENTIA	<i>Akodon montensis</i>	rato-do-mato
	<i>Cavia fulgida</i>	preá
	<i>Delomys sublineatus</i>	rato-do-mato
	<i>Euryoryzomys russatus</i>	rato-do-mato
	<i>Oecomys catherinae</i>	rato-do-mato
RODENTIA	<i>Phyllomys dasythrix</i>	rato-de-espinho
	<i>Phyllomys kerri</i>	rato-de-espinho
	<i>Phyllomys nigripinus</i>	rato-de-espinho
	<i>Trinomys dimidiatus</i>	rato-de-espinho
	<i>Trinomys iheringi</i>	rato-de-espinho

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.2.3 - Espécies Ameaçadas de Extinção

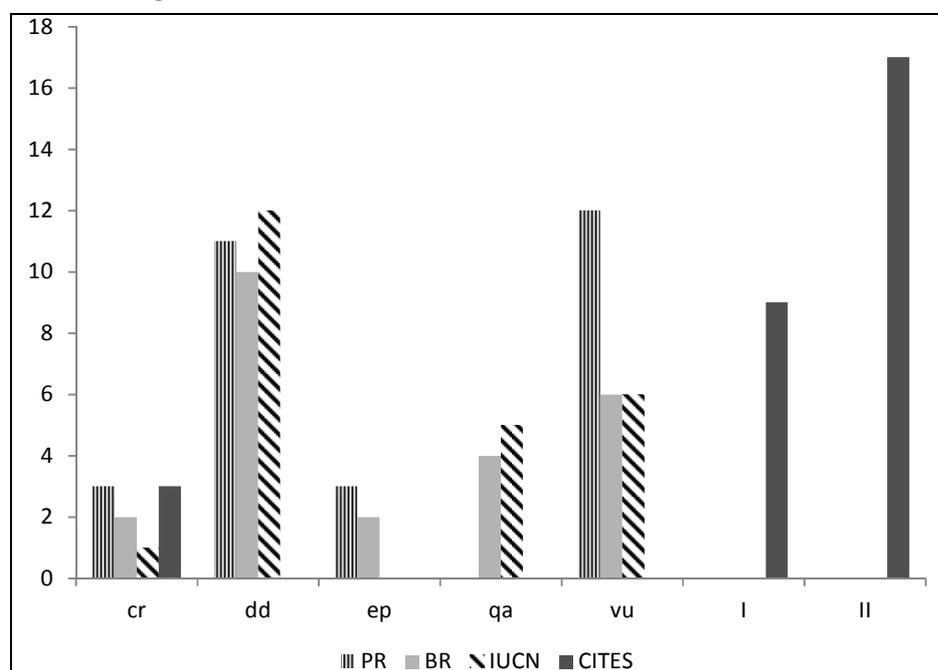
Entre as 122 espécies identificadas como ocorrentes na Estação Ecológica e Área de Entorno, 48 (39,4%) são consideradas ameaçadas (Anexo 3.09). A lista paranaense com 29 espécies é a mais inclusiva (Figura 3.36), assim como a lista CITES, que, contudo não segue os mesmos critérios e qualificações das demais.

Cinco espécies encontram-se registradas como ameaçadas no Paraná, Brasil e mundialmente: toninha (*Pontoporia blainvillei*), boto (*Sotalia guianensis*), gato-do-mato (*Leopardus spp.*) e onça-pintada (*Panthera onca*).

3.3.2.4 - Espécies de Interesse Científico e Conservacionista

Toda a mastofauna da Estação Ecológica da Ilha do Mel é de interesse para conservação e para a comunidade científica, em virtude de se tratar de um ambiente insular e pelas lacunas de conhecimento sobre as espécies residentes ou que utilizam a área.

Figura 3.36 - Espécies de Mamíferos Ameaçadas de Extinção Segundo a Abrangência das Listas



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.2.5 - Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas

As espécies ditas exóticas e cosmopolitas devem ser entendidas aqui, como aquelas de caráter doméstico ou sinantrópico, ou seja, sua existência na área de estudo tem haver com a presença humana. Algumas dessas, como os roedores: camundongo (*Mus musculus*), e ratazana (*Rattus norvegicus*), são comensais e extremamente adaptadas às mais variadas condições impostas pelo homem ao ambiente.

Entre essas apenas o rato-preto (*Rattus rattus*), tem mostrado alguma afinidade com ambientes mais preservados. É importante ressaltar que todas estas espécies já foram registras na Ilha do Mel em um estudo realizado por Leite (1996). Parte do problema com estas espécies é oriundo da presença abundante de lixo em praticamente todos os pontos com presença humana. Em geral, toda pousada, moradia, restaurante, possui nos fundos uma trilha de uso regular, na qual são depositados grandes quantidades de lixo, que eventualmente é queimado ou enterrado. Embora as edificações estejam fora da Estação Ecológica as trilhas já estão no seu interior, portanto, são totalmente irregulares.

Cabe destaque a presença do cachorro-doméstico (*Canis familiaris*), um elemento extremamente nocivo à fauna silvestre, que tem sido apontada como uma das principais pragas em áreas de preservação, trazendo consequências negativas diretas para a fauna nativa. Cães que invadem áreas florestais sozinhos ou em pequenas matilhas, quando não conseguem atacar grandes espécies de animais silvestres, as acam, causando estresse e fazendo com que se movimentem para outras áreas, tornando-os mais expostos à caça e atropelamento.

Outra espécie que grande importância nesse sentido é o gato-doméstico (*Felis catus*), cuja presença em áreas de preservação provoca danos às populações de pequenos mamíferos, tais como: roedores, marsupiais e morcegos. Além disto, estas espécies quando abandonadas a própria sorte ou criadas em ambiente pouco antropomorfizados, tornam-se selvagens ("ferais"), reforçando seu caráter de predador.

Neste grupo podem-se incluir, ainda, as espécies que transmitem doenças ao homem, sobretudo as exóticas e sinantrópicas, citadas acima, que também, podem ser incluídas nesta categoria. Entre as espécies nativas, podem-se destacar os tatus (*Dasypus* spp.), a capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), que além de transmitirem uma enorme variedade de enfermidades (p.ex. Doença de Lyme), podem causar pequenos prejuízos às culturas. Os morcegos (Chiroptera) podem disseminar a raiva e a histoplasmose, entre outras doenças. A raiva tem sido registrada também em morcegos frugívoros e insetívoros em vários locais do Brasil (Ministério da Saúde, 2005; Taddei, 1996) e não exclusivamente nos hematófagos.

Deve-se considerar, contudo, que as doenças são uma característica ubíqua dos ecossistemas e que pelo menos 60% das 1.400 doenças humanas (o mamífero melhor estudado até hoje) são zoonoses (doenças partilhadas entre humanos e animais) (Delahay *et al.*, 2009), portanto, a lista deva ser muito mais significativa e importante do que os comentários acima. Além disto o constante e mais frequente contato entre espécies domésticas/sinantrópicas com a fauna silvestre pode influenciar positivamente as taxas de contaminação desses, interferindo inclusive no sucesso de manutenção de populações viáveis (Suzán & Ceballos, 2005).

3.3.2.6 - Espécies de Interesse Econômico e Cultural e Espécies Cinegéticas

Não foram detectadas espécies de interesse cultural ou econômico. Já as espécies cinegéticas potenciais atingem 14 espécies, nove das quais ameaçadas de extinção (Tabela 3.14). Cinco destas espécies já tiveram sua presença confirmada na Ilha do Mel.

Tabela 3.14 - Relação das Espécies de Mamíferos com Caráter Cinegético na Estação Ecológica da Ilha do Mel, Paranaguá, Paraná

ORDEM	TÁXONS	NOME COMUM	AMEAÇADA DE EXTINÇÃO
ARTIODACTYLA	<i>Mazama americana</i>	veado-mateiro	sim
	<i>Mazama bororo</i>	bororó	sim
	<i>Mazana gouazoubira</i>	veado	sim
	<i>Pecari tajacu</i>	cateto	sim
CARNIVORA	<i>Cerdocyon thous</i>	cachorro-do-mato	sim
	<i>Nasua nasua</i>	quati	não
	<i>Procyon cancrivorus</i> *	mão-pelada	não
CINGULATA	<i>Dasypus novemcinctus</i> *	tatu-galinha	não
	<i>Dasypus septemcinctus</i>	tatu-mulita	sim
	<i>Euphractus sexcinctus</i>	tatu-peba	não
RODENTIA	<i>Agouti paca</i> *	paca	sim
	<i>Dasyprocta azarae</i>	cutia	sim
	<i>Dasyprocta</i> sp. *	cutia	sim
	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> *	capivara	não

Legenda: As espécies assinaladas com um (*) asterisco já foram confirmadas como presentes na Ilha do Mel.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Além dessas espécies, há relatos de caça de espécies de gambás para o consumo. Prática essa dita como não costumeira hoje em dia.

3.3.2.7 - Espécies Migratórias

Este assunto tem sido parcialmente tratado quando se faz referência aos mamíferos neotropicais. Esse fato pode ser fruto da ideia predominante de que as regiões tropicais seriam estáveis ao longo do tempo, com fartura de alimento e de abrigo, em comparação as profundas variações ambientais existentes nas regiões temperadas e/ou tórridas do globo terrestre. Contudo, atualmente, existem indícios de que os mamíferos neotropicais realizam algum tipo de deslocamento sazonal, como tem sido suspeitado no caso de espécies de morcegos.

Para a área de estudo, variações populacionais sazonais podem ser esperadas para algumas espécies de quirópteros da família Phyllostomidae (Bianconi *et.al.*, 2003; Bianconi *et al.*, 2004), como por exemplo o morcego (*Carollia perspicillata*) (registrado no Morro da Baleia). Contudo, a base de dados disponível atualmente é insuficiente para afirmar que esses movimentos sejam considerados migração, ou ainda, indicar qual é o motivo destas flutuações.

3.3.2.8 - Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Segundo a capacidade de tolerância às alterações antrópicas no ambiente os mamíferos podem ser divididos em: espécies estenóicas/alóantrópicas e eurióicas/sinantrópicas.

No primeiro grupo encontram-se as espécies que são profundamente dependentes do ambiente natural (estenóicas), que não toleram grandes alterações no mesmo e as que não toleram a presença humana (alóantrópicas), quando essa se traduz na alteração do ambiente; ambas são indicadoras da qualidade do meio em que vivem e em geral são ameaçadas de extinção ou exigem cuidados conservacionistas. Na área de estudo destaca-se: jaguatirica (*Leopardus pardalis*), paca (*Cuniculus paca*), esquilo (*Sciurus ingrami*), os morcegos filostomíneos (como *Mimon bennettii*) e potencialmente, todas as espécies ameaçadas de extinção e as endêmicas.

Por outro lado, o segundo grupo, encerra as espécies de grande “plasticidade ecológica”, que não só toleram a alteração ambiental como podem se favorecer da mesma, aumentando suas populações. Na área de estudo destacam-se: cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*), tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*), morcego (*Molossus molossus*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) e todas as demais espécies nativas registradas não ameaçadas ou endêmicas.

3.3.3 - Avifauna

3.3.3.1 - Riqueza de Espécies

Foram registradas na Ilha do Mel 177 espécies de aves distribuídas em 48 famílias (Moraes, 1991, 2005; Costa, 2007), sendo quatro destas, apenas identificadas em nível genérico (Anexo 3.10).

Por meio da consulta realizada à coleção de aves do Museu de História Natural Capão da Imbuia da Prefeitura Municipal de Curitiba (MHNCI), observa-se que poucos táxons foram coletados na Ilha do Mel (Tabela 3.15).

Tabela 3.15 - Relação das Espécies de Aves, Cujo Material Taxidermizado se Encontra na Coleção de Aves do Museu de História Natural Capão da Imbuia da Prefeitura Municipal de Curitiba (MHNCI)

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
ARDEIDAE	<i>Bubulcus ibis</i>	garça-vaqueira
	<i>Butorides striata</i>	socozinho
PIPRIDAE	<i>Chiroxiphia caudata*</i>	tangará
SPHENISCIDAE	<i>Spheniscus magellanicus</i>	pinguim-de-magalhães
TITYRIDAE	<i>Pachyramphus polychopterus</i>	caneleiro-preto
VIREONIDAE	<i>Vireo olivaceus chivi</i>	juruviana

Legenda: * espécie com dois exemplares coletados.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.3.2 - Espécies Endêmicas

Considerando as áreas de endemismos avifaunísticos propostas por Cracraft (1985), a avifauna da Estação Ecológica recebe influência de duas dessas áreas, denominadas “*Serra do Mar Center*”, que abriga vasta extensão da faixa litorânea brasileira, limitada a norte pelo Rio São Francisco (Pernambuco), se estendendo ao sul até as florestas em Santa Catarina e outra área denominada “*Paraná Center*”, caracterizada pela vegetação de Floresta Ombrófila Mista. Os limites de distribuição à oeste são determinados por fatores ecológicos. Os limites de distribuição à leste são determinados por fatores ecológicos relacionados ao hábitat e a tolerância fisiológica às condições xéricas.

Foram encontradas cinco espécies de aves endêmicas do “*Serra do Mar Center*”, quais sejam: papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), araponga (*Procnias nudicollis*), saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) e tié-sangue (*Ramphocellus bresilius*) (Foto 3.35).

Foto 3.35 - Registros Fotográficos das Espécies de Aves Endêmicas ocorrentes na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: A - papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*); B - tié-sangue (*Ramphocellus bresilius*), macho em vermelho e preto e fêmea cor canela.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Já na área de endemismo “*Paraná Center*” foram registradas 18 espécies cuja distribuição se estende a oeste (Tabela 3.16):

Tabela 3.16 - Relação das Espécies Endêmicas de Aves Registradas na Área de Endemismo “Paraná Center”

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM
CAPRIMULGIDAE	<i>Hydropsalis forcipata</i>	bacurau-tesoura-gigante
FURNARIIDAE	<i>Automolus leucophthalmus</i>	barranqueiro-de-olho-branco
	<i>Philydor atricapillus</i>	limpa-folha-coroado
ODONTOPHORIDAE	<i>Odontophorus capueira</i>	uru
PIPRIDAE	<i>Chiroxiphia caudata</i>	tangará
THAMNOPHILIDAE	<i>Batara cinerea</i>	matracão
	<i>Pyriglena leucoptera</i>	papa-taoca-do-sul
THRAUPIDAE	<i>Tachyphonus coronatus</i>	tié-preto
	<i>Tangara cyanoptera</i>	sanhaçu-de-encontro-azul
TITYRIDAE	<i>Schiffornis virescens</i>	flautim
TROCHILIDAE	<i>Florisuga fusca</i>	beija-flor-preto
	<i>Leucochloris albicollis</i>	beija-flor-de-papo-branco
TROGONIDAE	<i>Trogon surrucura</i>	surucuá-variado
TURDIDAE	<i>Turdus albicollis</i>	sabiá-coleira
	<i>Attila rufus</i>	capitão-de-saíra
	<i>Mionectes rufiventris</i>	abre-asa-de-cabeça-cinza
	<i>Poecilotriccus plumbeiceps</i>	tororó
TYRANNIDAE	<i>Sirystes sibilator</i>	gritador

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Outras cinco espécies são consideradas endêmicas do Brasil segundo Sick (1997), a saber: gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), tié-sangue (*Ramphocellus bresilius*), sanhaçu-de-encontro-azul (*Tangara cyanoptera*) e saíra-sapucaia (*Tangara peuviana*).

3.3.3.3 - Espécies Ameaçadas de Extinção

Dentro da avifauna conhecida para a Ilha do Mel, e com base nas listas de Moraes (1991 e 2005) são encontradas oito espécies ameaçadas de extinção segundo IUCN (2010), MMA (2003) e Straube *et al.* (2004), descritas na Tabela 3.17.

O albatroz (*Diomedea* sp.) é uma ave oceânica de alto-mar, observada raramente no litoral paranaense em consequência de episódios incidentais (Straube *et al.*, 2004). É uma espécie ameaçada por apresentar baixas populacionais, em geral, causadas por acidentes com redes de pesca e pela poluição (Straube *et al.*, 2004). Essa espécie não deve ser considerada como participante da comunidade de aves que habita a Ilha do mel, pois seu registro se deve a restos de indivíduos que chegaram mortos à praia.

O savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*) ocupa ambientes de manguezais, pântanos e várzeas próximos à costa; porém existem registros de indivíduos nas margens de rios no interior do continente (Straube *et al.* 2004). Ocorre naturalmente desde o litoral dos EUA ao norte do Peru e Brasil meridional até o norte do Rio Grande do Sul (Sick, 1997). A principal ameaça a esta espécie é a alteração e supressão de seus ambientes, além da poluição decorrente de atividades humanas (Straube *et al.* 2004).

Tabela 3.17- Relação das Espécies Ameaçadas de Extinção na Ilha do Mel

FAMÍLIA	ESPÉCIE	NOME COMUM	REFERÊNCIA		
			IUCN (2010)	MMA (2003)	Straube et al. (2004)
ACCIPITRIDAE	<i>Amadonastur lacernulatus</i>	gavião-pombo-pequeno	VU	VU	Ameaçado
	<i>Buteogallus aequinoctialis</i>	gavião-caranguejeiro	--	--	Ameaçado
	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavião-caracoleiro	--	--	VU
ARDEIDAE	<i>Nyctanassa violacea</i>	savacu-de-coroa	--	--	Ameaçado
DIOMEDEIDAE	<i>Diomedea</i> sp.	albatroz	VU	VU	VU
PSITTACIDAE	<i>Amazona brasiliensis</i>	papagaio-de-cara-roxa	VU	VU	Ameaçado
THRAUPIDAE	<i>Conirostrum bicolor</i>	figuinha-do-mangue	--	--	VU
	<i>Tangara peruviana</i>	saíra-sapucaia	VU	--	--

Legenda: VU: vulnerável.

Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

O gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*) ocorre nas planícies litorâneas entre altitude que variam de 0 e 500 m (Sigrist, 2006), de Alagoas a Santa Catarina (Sick, 1997). Pelas razões de sua dependência por ambientes primários ou ligeiramente modificados é ameaçado pela descaracterização e redução do seu habitat em função do desmatamento (Straube et al., 2004).

O gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*) é uma espécie restrita aos ambientes estuarinos com manguezais, Formações Pioneiras de Influência Flúviomarinha (Straube et al., 2004). É ameaçado pela modificação de seu ambiente de ocorrência e pela redução dos estoques populacionais de suas fontes alimentares (crustáceos) (Straube et al., 2004).

O gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*) possui ampla distribuição sobre áreas pantanosas e florestas (Sigrist, 2006), ocorrendo desde o México até a Argentina (Sick, 1997). Por apresentar certa exigência quanto à qualidade do ambiente onde habita, encontra-se ameaçado devido as alterações das paisagens naturais no estado do Paraná (Straube et al., 2004).

O papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) é encontrado em áreas de restinga, manguezais e outras formações vegetais ao longo da planície litorânea do sul de São Paulo ao Norte de Santa Catarina (Straube et al., 2004). Nessa unidade de conservação se encontra um dos maiores locais para repouso noturno dessa espécie e também para nidificação. As principais ameaças são a captura de adultos e filhotes para o ilícito comércio de animais silvestres e a perda de elementos do hábitat, no caso o corte ilegal de grandes árvores para madeira e construção de embarcações (canoas de pesca e locomoção).

A figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*) é uma espécie restrita às formações de manguezais e ambientes florestados imediatamente contíguos. Ocorre desde a Venezuela ao sul do Brasil. A principal ameaça que sofre essa espécie é a alteração e supressão de seus ambientes, além da poluição decorrente de atividades humanas (Straube et al., 2004).

A saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) é uma espécie de ocorrência restrita às restingas e florestas localizadas em até 600 m de altitude (Sigrist, 2006), ocorre desde o Espírito Santo ao Rio Grande do Sul. A principal ameaça a esta espécie é a alteração e supressão da vegetação, especialmente para a ocupação urbana na faixa litorânea.

3.3.3.4 - Espécies de Interesse Científico e Conservacionista

A maioria das espécies de aves é de interesse científico e conservacionista, dada sua diversidade e importância ecológica, todavia, a ave mais emblemática sob esses aspectos é o papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*).

Não menos importante, deve ser mencionado o grupo de aves que é alvo de ações antrópicas por moradores locais, como as espécies de surucuás (*Trogon* spp.) que por suas características de ficar imóvel quando pousado e habitar cavidades naturais, é facilmente abatido. Outra espécie importante, típica dos ambientes de restinga, é o tié-sangue (*Ramphocelus bresilius*), cuja plumagem conspícua de cor vermelha é de grande beleza.

Além destas, pode-se mencionar o gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*), cuja ocorrência está atrelada aos ambientes associados aos manguezais.

3.3.3.5 - Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas

Até o momento se desconhece a existência de espécies de aves potencialmente danosas na Estação Ecológica da Ilha do Mel e área de entorno. A única espécie exótica identificada na área foi o pardal (*Passer domesticus*) que, no entanto, possui ocorrência ocasional e não chega a competir com as espécies nativas de hábitos similares no que concerne à alimentação e estratégias de reprodução.

3.3.3.6 - Espécies de Interesse Econômico e Cultural e Espécies Cinegéticas

Não são conhecidas espécies de interesse econômico ou que possam ser exploradas comercialmente, ocorrem sim algumas espécies cinegéticas como pombos, sabiás, cuja caça é totalmente proibida.

Impende ressaltar a ocorrência de uma espécie de valor cultural, a gralha-azul (*Cyanocorax caeruleus*) (Foto 3.36) que se distribui nas ilhas da Baía de Paranaguá. Pode parecer inesperado, mas a ocorrência dessa espécie de gralha no litoral do estado é tão comum quanto nas formações florestais com o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* - Araucariaceae).

3.3.3.7 - Espécies Migratórias

Segundo Sick (1997), das 177 espécies listadas para a Ilha do Mel, são visitantes setentrionais as espécies batuira-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), maçarico-de-perna-amarela (*Tringa flavipes*), maçarico-branco (*Calidris alba*), maçarico-de-sobre-branco (*Calidris fuscicollis*) e maçarico-de-colete (*Calidris melanotos*).

Quanto aos visitantes meridionais, destacam-se as espécies pinguim-de-magalhães (*Spheniscus magellanicus*) e albatroz (*Diomedea* sp.). Há de mencionar, também, os representantes de famílias da ordem Passeriformes que realizam migrações internas ao Brasil ou fazem pequenos deslocamentos na macrorregião. São exemplos clássicos desses deslocamentos, as espécies da família Tyrannidae (*Tyrannus melancholicus*, *Tyrannus savana*, *Elaenia* sp., *Myiarchus* sp.), e família Vireonidae, representada pela juruviara (*Vireo olivaceus chivi*).

Outras espécies como as andorinhas, frequentam a Estação Ecológica sazonalmente, retornando ao local de origem durante a chegada do outono, deixando alguns indivíduos da população para trás.

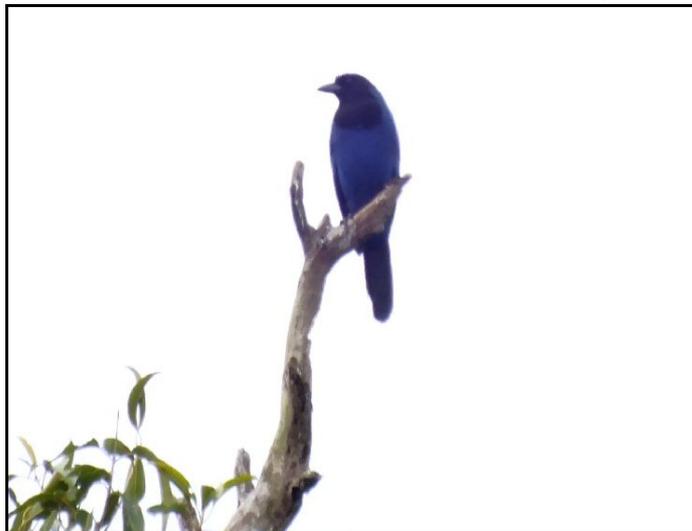
Foto 3.36 - Espécie de Interesse Cultural (Gralha-Azul - *Cyanocorax caeruleus*)

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.3.3.8 - Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

Muitas espécies de aves podem ser consideradas como indicadoras de qualidade ambiental, uma vez que sua ocorrência depende da qualidade do habitat onde vive. Levando em conta que a Estação Ecológica da Ilha do Mel é formada praticamente de áreas florestadas, há de se considerar as espécies que ocorrem preferencialmente no interior e dossel da floresta.

Espécies essencialmente florestais como gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), gavião-caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*), papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) e araponga (*Procnias nudicollis*) estão entre as espécies dependentes de áreas florestais em bom estado de conservação para a manutenção de suas populações, servindo como indicadoras de qualidade ambiental.

3.3.3.9 - Espécies-bandeira

Espécies denominadas espécies-bandeira podem agregar valor econômico-ambiental quando usadas como símbolos e propaganda em uma localidade turística. O processo de utilização das mesmas consegue participação efetiva da população de um local, através de vários métodos que levam até mesmo à criação de marcas ajudando, portanto, a garantir a sua preservação e do meio ambiente natural. Desta forma busca-se a obtenção de um turismo ecologicamente sustentável, economicamente viável e socialmente justo atingindo o equilíbrio do ecossistema (Vilas Boas & Dias, 2010).

• Papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis*

O papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*) tornou-se, ao longo das últimas décadas, uma espécie ameaçada, principalmente quando se descobriram aspectos de sua história natural. Sua ocorrência é notável em várias ilhas e também na faixa continental onde sofre diversas formas de pressão, especialmente como alvo para o tráfico de animais silvestres. Esse papagaio não é objeto de estudos desde 2003 na Ilha do Mel (Sipinski, inf.pess. 2011). Dessa forma sugere-se o reinício dos censos da população que usa essa região para repouso noturno e também pesquisas que deem continuidade ao conhecimento de aspectos bioecológicos. Sugere-se, também, uma avaliação da oferta de ocos naturais e indicação de manejo de ninhos para aumentar a oferta de locais para reprodução, por meio da instalação de caixas-ninhos a exemplo do efetuado na Ilha Rasa pela Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS).

- **Tié-sangue *Ramphocellus bresilius***

O tié-sangue (*Ramphocellus bresilius*) é outra ave emblemática ocorrente na Estação Ecológica da Ilha do Mel. Não há como passar despercebidos os bandos dessa espécie voando pelas restingas, cujos machos se destacam pela belíssima plumagem vermelha.

Estudos sobre essa espécie são recomendados pelas muitas lacunas de conhecimento acerca da compreensão da dinâmica de suas populações e sua autoecologia. É importante ressaltar sua importância ecológica como dispersoras de sementes de várias espécies arbustivas e arbóreas, o que contribui como o processo de sucessão da vegetação.

3.3.4 - Herpetofauna

Após análise dos estudos já desenvolvidos na Ilha do Mel, juntamente com dados disponíveis na coleção do Museu de História Natural Capão da Imbuia da Prefeitura Municipal de Curitiba (MHNCI), além dos resultados obtidos em campo, é possível registrar, até o momento, um total de nove espécies de anfíbios e 28 espécies de répteis para a Estação Ecológica da Ilha do Mel (Anexo 3.11).

3.3.4.1 - Riqueza de Espécies

Os anfíbios consistem exclusivamente em formas de anuros, sendo subdivididos em um Brachycephalidae, quatro Hylidae, dois Leptodactylidae, um Leiuperidae e um Microhylidae, enquanto os répteis subdividem-se em seis quelônios (sendo um de água doce da família Chelidae e cinco marinhos, subdivididos em quatro Cheloniidae e um Dermochelyidae), um crocodiliano (Alligatoridae), seis lagartos (um Polychrotidae, um Gekkonidae, um Anguidae, um Teiidae e dois Gymnophthalmidae), uma anfisbena (Amphisbaenidae) e 14 serpentes (quatro Colubridae, sete Dipsadidae, uma Elapidae e duas Viperidae).

O predomínio de Hylidae entre os anuros e de serpentes das famílias Dipsadidae e Colubridae entre os répteis, corresponde aos padrões típicos de comunidades herpetofaunísticas da região Neotropical, especialmente do contexto Atlântico brasileiro (Pombal-Jr. & Gordo, 2004; Marques & Sazima, 2004; Rocha & Sluys, 2007). Tal riqueza, contudo, pode ser considerada pequena e, ainda, bastante preliminar para a área, e futuros estudos possivelmente concorrerão para a ampliação da mesma.

Biogeograficamente, a Estação Ecológica da Ilha do Mel apresenta uma herpetofauna com padrões típicos da região das planícies litorâneas do sul do Brasil. Embora a continuidade dos estudos certamente registre ainda outras espécies, a riqueza ora obtida, especialmente de répteis, conta com formas de ampla distribuição pelos sistemas de Floresta Ombrófila Densa das Terras Baixas e Formações Pioneiras de Influência Marinha tanto do Paraná quanto dos estados vizinhos, São Paulo e Santa Catarina.

São exemplos de tais espécies: lagarto (*Tupinambis merianae*), cobra-cega (*Amphisbaena microcephala*), cobras-cipó (*Chironius exoletus* e *Chironius laevicollis*), caninana (*Spilotes pullatus*), cobra-d'água (*Liophis miliaris*), coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*) jararaca (*Bothropoides jararaca*) e jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) (Marques & Sazima, 2004; Morato, 2005).

Por outro lado, espécies que, em geral, são encontradas preferencialmente associadas a sistemas florestais submontanos ou, até mesmo, montanos, são representadas pelo camaleão (*Enyalius iheringii*), lagartixas (*Colobodactylus taunayi* e *Placosoma glabellum*), cobra-cipó (*Chironius fuscus*), muçurana (*Clelia plumbea*), dormideira (*Dipsas albifrons*) e coral-falsa (*Oxyrhopus clathratus*) (Morato, 2005).

Esta condição denota que há uma diversidade elevada de ambientes na Estação Ecológica, sugerindo a possibilidade de que, também entre a anurofauna, ocorram diversas espécies passíveis de serem registradas. As Fotos 3.37, 3.38 e 3.39 apresentam algumas das espécies registradas.

Conforme atestam Angulo & Souza (2005), a história geológica da Ilha do Mel contou com eventos que a tornaram mais correlacionada às condições das encostas da Serra do Mar em um período que antecedeu à formação dos cordões litorâneos arenosos como conhecidos atualmente. É possível que o estoque gênico das espécies essencialmente florestais difira daquele das populações atualmente restritas à área serrana. Tais informações, contudo, são ainda inexistentes, carecendo de análises que confirmem esta hipótese.

Foto 3.37 - Espécies de Anfíbios Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) rã-do-mato (*Ischnocnema guentheri*); (B) perereca-comum (*Dendropsophus minutus*); (C) perereca-da-restinga (*Scinax alter*); (D) perereca-das-casas (*Scinax fuscovarius*); (E) fofo (*Physalaemus cuvieri*); (F) rã-manteiga (*Leptodactylus latrans*).

Foto: Sérgio Morato (2011).

Foto 3.38 - Espécies de Répteis Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Legenda: (A) jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*); (B) tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*); (C) cágado-pescoço-de-cobra (*Hydromedusa tectifera*); (D) camaleão (*Enyalius iheringii*); (E) cobra-de-vidro (*Ophiodes fragilis*); (F) teiú (*Tupinambis merianae*).

Foto: (A) Luciano Ceolin (2011); (B-F) Sérgio Morato (2011).

Foto 3.39 - Espécies de Répteis Registradas na Estação Ecológica da Ilha do Mel

Legenda: (A) cobra-cega (*Amphisbaena microcephala*); (B) cobra-cipó ou voadeira (*Chironius exoletus*); (C) cobra-cipó ou voadeira (*Chironius laevicollis*); (D) caninana (*Spilotes pullatus*); (E) muçurana (*Clelia plumbea*).

Foto: Sérgio Morato (2011).

3.3.4.2 - Espécies Endêmicas

Conforme anteriormente salientado, a Ilha do Mel consiste em uma porção insular continental, cujo último processo de separação do restante da planície litorânea deu-se em passado bastante recente, possivelmente entre 21.000 e 5.000 anos (Angulo & Souza, 2005). Diferentemente das condições conhecidas para ilhas oceânicas do litoral Sudeste brasileiro (ilhas de Queimada Grande e de Alcatrazes), não são conhecidos endemismos de

anfíbios ou répteis para a Ilha do Mel. Algumas espécies de répteis locais (e.g. *Caiman latirostris*, *Spilotes pullatus* e *Liophis miliaris*) são encontradas em travessia entre a ilha e o continente (S.A.A. Morato, obs. pess.), denotando um possível sistema metapopulacional para as mesmas.

Para a condição de endemismo, nove das espécies ora registradas (24,4%) são relacionadas exclusivamente ao domínio da Floresta Atlântica *sensu stricto*, i.e., à faixa litorânea e da Serra do Mar brasileira que abrange os sistemas de Floresta Ombrófila Densa (em suas feições montana, submontana e das terras baixas), Formações Pioneiras de Influência Marinha e demais ambientes correlacionados (segundo dados disponíveis em Marques *et al.*, 2001; Marques & Sazima, 2004; Pombal-Jr. & Gordo, 2004; Morato, 2005; Frost, 2006). Nessa condição encontram-se as espécies: de perereca (*Scinax alter*), rãzinha (*Leptodactylus bokermanni*), camaleão (*Enyalius iheringii*), lagartixas (*Colobodactylus taunayi* e *Placosoma glabellum*), dormideira (*Dipsas albifrons*, *Caaeteboia amarali*), cobra-cipó (*Chironius laevicollis*) e cobra-d'água (*Helicops carinicaudus*). Destas, pelo menos as três últimas são restritas às áreas de Florestas Ombrófila Densa das Terras Baixas e Formações Pioneiras de Influência Marinha, não ocorrendo na região serrana (e.g., Morato, 2005).

O restante das espécies registradas apresenta padrões mais amplos de distribuição. Oito espécies (21,6%), rãzinha-das-florestas (*Ischnocnema guentheri*), perereca (*Scinax rizibilis*), cobra-de-vidro (*Ophiodes fragilis*), cobra-cega (*Amphisbaena microcephala*), coral-falsa (*Oxyrhopus clathratus*), dormideira (*Sibynomorphus neuwiedi*), coral-verdadeira (*Micrurus corallinus*) e jararacuçu (*Bothrops jararacussu*) ainda apresentam distribuição associada ao domínio Atlântico *sensu lato*, algumas ocorrendo também em áreas de Floresta Ombrófila Mista (no caso de *I. guentheri*, *O. fragilis*, *O. clathratus* e *S. neuwiedi*) ou na região das Florestas Estacionais Semidecíduais da Bacia do rio Paraná (nos casos das quatro outras espécies) (Morato, 1995, 2005). Por fim, as 20 demais espécies registradas (54%) apresentam ampla distribuição em geral, ocorrendo ao longo de outros biomas brasileiros como o Cerrado, a Caatinga ou a Amazônia.

3.3.4.3 - Espécies Raras e Ameaçadas de Extinção

Algumas das espécies de répteis registradas na Ilha do Mel denotam grande interesse conservacionista por serem raras e/ou encontrarem-se ameaçadas de extinção. Entre tais espécies, os maiores destaques são cinco espécies de tartarugas marinhas brasileiras que, eventualmente, utilizam-se dos costões rochosos e das áreas de marismas e bancos de algas do entorno da unidade como áreas de alimentação (D'Amato, 1991; Rosa, 2009).

Estas espécies são frequentemente capturadas por redes de espera em toda a região litorânea paranaense e, muito embora a maior parte dos pescadores locais detenha algum treinamento para a recuperação dos animais, não raro ocorrem abates e uso dos mesmos como alimentação e/ou de seus cascos ou mesmo de espécimes taxidermizados como ornamentos.

Há, também, alta mortalidade desses animais na região decorrente de ingestão de plásticos e outros produtos inorgânicos que se encontram dispersos pelo substrato marinho, inclusive na orla da Estação Ecológica (Rosa, 2009).

Também são destaques na região o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), o qual se encontra associado a manguezais e gamboas locais (Morato, 1991), e espécies raras de serpentes, a saber, *Caeteboia amarali* (sem nome popular conhecido) e a muçurana (*Clelia plumbea*). Pelo menos o jacaré-de-papo-amarelo e a muçurana já foram tidas como espécies sob-risco no Paraná por ocasião da publicação da primeira lista de répteis ameaçados do Estado (Morato *et al.*, 1995), sendo a última associada exclusivamente a ambientes florestais íntegros, não ocorrendo em áreas alteradas. Já *C. amarali* apresenta

hábitos desconhecidos, contudo trata-se de uma espécie anurófaga possivelmente restrita a sistemas de restingas higrófilas (J.C. Moura-Leite, com. pess.).

3.3.4.4 - Espécies de Interesse Científico e Conservacionista

Em função da condição insular e do parco conhecimento até o momento existente, toda a comunidade herpetofaunística da Estação Ecológica da Ilha do Mel apresenta interesse científico, seja no tocante à composição das comunidades quanto às densidades populacionais das diferentes espécies. O conhecimento da estrutura de comunidades e populações de anfíbios e répteis é ainda incipiente no Brasil, sendo considerado como essencial para o entendimento de processos ecológicos e biogeográficos de regiões na medida em que a herpetofauna é tida como um importante grupo indicador das condições gerais dos ambientes (e.g., Moura-Leite *et al.*, 1993).

Destaque, nesse sentido, deve ser dado à anurofauna, inclusive no que tange à continuidade do inventário de espécies desse grupo. No nível específico, o conhecimento sobre modos de vida envolvendo aspectos como dieta, reprodução e relações com o meio são requeridas para a totalidade das espécies consideradas como raras, ameaçadas e/ou endêmicas da Floresta Atlântica *sensu stricto* (ver item anterior).

Por fim, como já salientado anteriormente, o conhecimento comparado sobre a diversidade genética de espécies exclusivamente florestais se faz necessário com vistas a se atestar a existência de estoques genéticos exclusivos da Ilha do Mel. Tais estudos podem se valer, por exemplo, das espécies *Ischnocnema guentheri*, *Leptodactylus bokermanni*, *Enyalius iheringii*, *Placosoma glabellum*, *Colobodactylus taunayi* e *Dipsas albifrons*, porém devem ser precedidos de análises da abundância dessas espécies com vistas a se estabelecer protocolos de coleta, uma vez que todas podem ser consideradas como raras localmente.

3.3.4.5 - Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas

Entre as espécies de anfíbios e répteis ora registradas, apenas a lagartixa das paredes (*Hemidactylus mabouia*) é uma forma exótica. Esta espécie é oriunda da África, e detém forte associação com o homem, habitando quase exclusivamente o interior de residências e outras estruturas civis. Até onde se conhece, trata-se de uma espécie inócua à herpetofauna nativa.

3.3.4.6 - Espécies de Interesse Econômico e Cultural e Espécies Cinegéticas

Entre as espécies registradas neste estudo, merecem destaque por consistirem em formas cinegéticas o lagarto ou teiú (*Tupinambis merianae*) e o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), uma vez que as mesmas são eventualmente caçadas para o consumo de sua carne, especialmente pelas comunidades mais isoladas de pescadores.

Além destas, são também espécies cinegéticas os quelônios marinhos que se utilizam dos bancos de algas locais como área de forrageio, sendo os mesmos eventualmente também consumidos por tais comunidades. Ressalta-se que estas espécies encontram-se nas listas regionais, nacionais e internacionais de répteis ameaçados de extinção, tendo-se na sua captura e consumo um dos principais fatores de ameaça conhecidos.

3.3.4.7 - Espécies Migratórias

Entre as espécies de répteis registradas, apenas os quelônios marinhos detém comportamento migratório, ocorrendo de maneira incidental na região marinha marginal à Estação Ecológica. A tartaruga-de-couro (*Dermodochelys coriacea*) consiste na espécie com maior capacidade de deslocamento, chegando a ocorrer até próximo ao Círculo Polar Antártico. Tanto essas quanto as demais espécies ainda deslocam-se ativamente por toda a costa brasileira. No caso da tartaruga marinha-comum (*Chelonia mydas*), destaca-se a elevada presença de indivíduos juvenis no litoral paranaense, os quais se deslocariam para

a região para se alimentarem em bancas de algas. Este conhecimento é empírico, carecendo ainda de confirmação.

3.3.4.8 - Espécies Indicadoras de Qualidade Ambiental

A herpetofauna pode ser considerada como um dos melhores indicadores ambientais existentes (Weygoldt, 1989). Por suas condições de “vida dupla” (i.e., existência de uma fase adulta terrestre e larval em geral aquática) e pelas suas características fisiológicas (pele fina permeável e com respiração cutânea), os anfíbios são considerados bons indicadores de níveis de poluição de ecossistemas aquáticos e transicionais (e.g, Green, 1997).

Já as serpentes, embora de difícil visualização em campo, podem também servir como elementos de avaliação por sua condição topo em cadeias alimentares. A presença de espécies estenóicas desse grupo (isto é, com alta especificidade no que diz respeito ao uso do ambiente) pode indicar boas condições de preservação do ambiente (Moura-Leite *et al.*, 2003).

Muitas das espécies de anfíbios e répteis ora registrados caracterizam-se por serem bons indicadores ambientais do estado de conservação de seus habitats. No caso dos anuros, merece destaque a rãzinha (*Ischnocnema guentheri*) e, entre os répteis, os pequenos lagartos (*Colobodactylus taunayi* e *Placosoma glabellum*) e as serpentes (*Clelia plumbea* e *Dipsas albifrons*). Estas espécies são intrinsecamente associadas a sistemas de florestas densas, e sua ocorrência conjunta denota um bom estado de conservação desses ambientes.

3.3.5 - Ictiofauna

3.3.5.1 - Riqueza de Espécies

Os registros das espécies de peixes não diferenciam entre a Estação Ecológica e o Parque Estadual da Ilha do Mel, pois os ambientes dulcícolas ocorrentes nas duas unidades são semelhantes. O mesmo ocorre para as espécies marinhas listadas para o entorno das unidades.

Por meio de revisão bibliográfica foram registradas 15 espécies distribuídas em oito famílias (Anexo 3.12). As espécies de lambaris (*Hollandichthys multifasciatus* e *Hyphessobrycon griemi*), piaba (*Mimagoniates microlepis*), bagre (*Acentronichthys leptos*), tamboatá (*Callichthys callichthys*), barrigudinho (*Phalloceros pelos*) e acará (*Cichlasoma facetum*) são comuns nos rios e riachos da porção continental da Bacia Litorânea. Já o barrigudinho (*Poecilia vivipara*), o *Awaous tajasica*, o *Dormitator maculatus* e o *Evorthodus lyricus* são espécies que suportam maior salinidade podendo ocorrer nas desembocaduras dos rios.

Rivulus haraldioli, *Rivulus luelingi* e *Cynolebias* sp. são espécies anuais que ocorrem em poças temporárias. Acredita-se que a riqueza dessas espécies seja muito maior, sendo atualmente subestimada devido à ausência de levantamentos mais abrangentes que contemplem todos os corpos d'água da ilha e por períodos maiores de tempo, uma vez que os registros existentes são oriundos de coletas pontuais.

Os dados referentes à ictiofauna marinha de entorno das unidades foram obtidos pelo meio da compilação de dados de trabalhos desenvolvidos pelo Laboratório de Biologia de Peixes do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná. Para a região de entorno foram registradas 149 espécies distribuídas em 52 famílias. Destas, além da ocorrência nas planícies de maré, 31 espécies podem ocorrer em costões rochosos e 70 em praias arenosas (Anexo 3.13).

3.3.5.2 - Espécies Ameaçadas de Extinção

Não foram encontrados registros de espécies de água doce ameaçadas de extinção, entretanto são insuficientes as informações sobre sistemática e distribuição das espécies de peixes dos rios litorâneos. Acredita-se que várias destas estão ameaçadas, correndo risco de extinção, e que algumas, já podem estar extintas (Abilhoa & Duboc, 2004).

Quanto às espécies marinhas foi encontrado apenas um registro para o Estado do Paraná, *Syngnathus pelagicus*, conhecido popularmente como peixe-cachimbo incluído na categoria DD (dados insuficientes) pela carência de informações sobre a espécie no litoral paranaense. Trata-se de uma espécie muito explorada principalmente por importância na aquariofilia e utilização na medicina popular (Abilhoa & Duboc, 2004).

3.3.5.3 - Espécies Exóticas e Potencialmente Danosas

Não foram encontrados registros para as espécies exóticas na região. A ocorrência destas espécies está associada principalmente à fuga de peixes de viveiros de piscicultura, atividade não realizada pelos moradores da Ilha.

Outra fonte de introduções de espécies é a atividade de pesca esportiva, entretanto a diversidade de espécies nativas marinhas com potencial para esta atividade impede o risco de introduções.

3.3.5.4 - Espécies de Interesse Econômico e Cultural e Espécies Cinegéticas

O estudo realizado por Fuzzeti (2007) confirmou um tipo de atividade pesqueira de natureza sazonal realizada em todo o entorno da Ilha e com a utilização de diversos apetrechos de pesca. O outono e o inverno foram as estações preferenciais de captura, sendo que 66 espécies foram registradas nos desembarques.

Este estudo indicou também, por meio de entrevistas, a diminuição das capturas; fato explicado porque a pesca nesses locais é realizada principalmente por embarcações provenientes de Santa Catarina e São Paulo, que utilizam esta região por conta da alta produtividade de pescado.

Durante o reconhecimento de campo foi observado o envolvimento da comunidade na pesca da tainha, apesar de não ser a principal atividade dessa natureza descrita para a Ilha do Mel. Esse tipo de pesca é realizado nas praias, principalmente no Parque Estadual, durante o final do outono e início do inverno e envolve pescadores que se posicionam no alto dos morros e identificam a entrada dos cardumes. Quando o alerta é dado, a rede de cerco é lançada e puxada em direção à praia. Esta atividade em outras praias da região sul assume um papel atrativo para turistas.

3.4 - Arqueologia

Os dados secundários advindos dos estudos históricos e das pesquisas arqueológicas já realizadas, em conjunto com os trabalhos de vistoria e prospecção arqueológica, possibilitaram caracterizar a Estação Ecológica, assim como a faixa litorânea paranaense, como áreas de excepcional potencial para a ocorrência de recursos históricos e arqueológicos.

A Ilha do Mel tem alta representatividade histórica, geográfica e cultural para o Paraná e para o litoral Sul brasileiro. Sua posição geográfica, o seu ambiente, sua paisagem, sua intrincada cultura baseada na lida do mar e exploração dos recursos da terra, permitiu as comunidades humanas que ali habitaram uma ampla diversidade de conhecimentos e manifestações.

A Ilha do Mel perdeu muito das suas características culturais e históricas originais. Com a valorização do seu potencial turístico a partir da década de 1970/80, muito dos nativos da ilha, por pressão imobiliária, acabaram vendendo suas moradias, saindo da Ilha ou se

interiorizando, afastando-se da linha da praia, cedendo o espaço para as casas de pousadas ou de veranistas com uso temporário. Poucos conseguiram competir com as pousadas instaladas pelas pessoas vindas de fora. Se antes o turista acampava no quintal do morador nativo da ilha, que lhe vendia pães, café da manhã, etc., hoje são os restaurantes e pousadas que o fazem, restando apenas os serviços de apoio ao turista, com uma grande redução das atividades tradicionais como a pesca.

A legislação de cunho preservacionista aplicada sobre a Ilha do Mel a partir da década de 1970/80, como as posturas e os zoneamentos, resultou em muito pouca, ou quase nula proteção ou promoção da cultura imaterial tradicional da Ilha do Mel. Os tombamentos e ações diretamente ligadas ao patrimônio cultural da Ilha tiveram como efeito a preservação de estruturas edificadas e o meio natural. Os modos de vida, as práticas cotidianas, os ofícios, os saberes ou mesmo as formas de ocupação dos espaços e da exploração dos recursos da Ilha, não foram valorizados e contemplados em toda a legislação ambiental que afligiu sobre a Ilha do Mel nesses últimos 40 anos.

3.4.1 - Caracterização das Áreas Vistoriadas (AVs) na Unidade de Conservação

A seguir serão descritas as informações básicas, características ambientais, estados de conservação e potenciais arqueológicos para cada AV (Figura 3.37) na unidade de conservação.

3.4.1.1 - AV05 Brasília / Praia da Fortaleza

Compreende a faixa da Praia que se estende desde a vila de Nova Brasília até a Fortaleza, incluindo a porção leste da vila da Fortaleza. Engloba trechos da Estação e trechos fora dela.

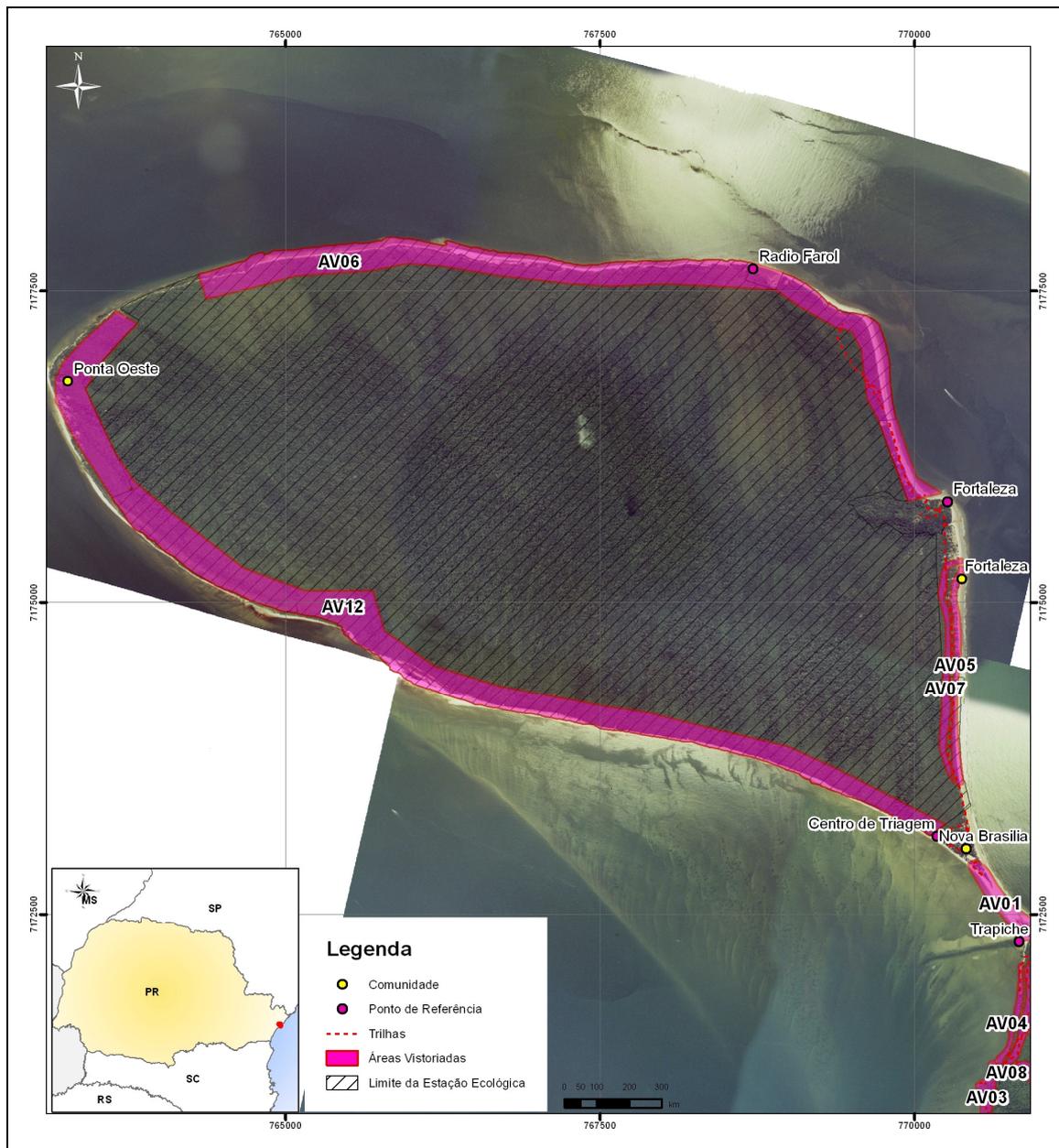
Foi nesta praia, a sopé do Morro da Baleia, que em 1769/70 foi inaugurada a Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres, cuja construção almejava a proteção da região portuária de Paranaguá. Essa Fortaleza foi inscrita no Livro Tombo em 1936 e também registrada como sítio arqueológico por Igor Chmyz em 1995.

É provável que essa região da Fortaleza seja a primeira vila de ocupação da Ilha. Também é em suas proximidades que se originou o que viria a ser o primeiro balneário marítimo do Paraná. Muitas famílias de Curitiba e Paranaguá passavam as férias de inverno, meses de junho e julho, nessa praia da Ilha. Essa prática se iniciou no começo do século XX e perdurou até a 2^o guerra mundial, onde por questões de segurança a ocupação do entorno da Fortaleza foi minimizada.

Esse trecho de praia apresenta intenso processo erosivo causado pelo mar. A ação mecânica das ondas e o efeito das marés, têm erodido terraços arenosos, formando em alguns pontos perfis de barrancos com mais de 1,60 m de altura. Este avanço da erosão tem afetado residências instaladas tanto na porção leste como oeste da vila da Fortaleza, tendo sido registrado ao longo da faixa do barranco vestígios de edificações que foram destruídas pela ação do mar. O processo erosivo desse trecho é antigo, sendo que quase todas as casas atuais já foram recuadas, alguns moradores têm utilizado grandes sacos de areia, dispostos próximos aos barrancos para conter o avanço da erosão. Excetuando a faixa que está sendo erodida na linha d'água a conservação dos terrenos interiores é boa, recebendo índice médio-alto (4) (Tabela 3.18 e Foto 3.40).

O potencial arqueológico foi avaliado como médio-baixo (2) devido à perda decorrente dos processos erosivos nos antigos terrenos ocupados primordialmente, mesmo assim restam terraços arenosos elevados com algum potencial arqueológico pré-colonial.

Figura 3.37 - Localização das AV na Estação Ecológica da Ilha do Mel



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

Esta Área Vistoriada englobou o ponto IM14 registrado por Brochier (2004), onde foram localizados fragmentos de cerâmica neo-brasileira (UTM 22 J 770291 7174952). O local indicado pelo ponto IM14 sofreu uma intensa erosão provocando uma diminuição na área que outrora existiu em frente às residências neste local, onde consta que o material estava localizado. Pode-se concluir que este ponto foi intensamente erodido nos últimos anos, sendo possível que o material registrado tenha sido remobilizado. Nas proximidades do IM14 foi localizado vestígios, como cerâmica e louça. Este material está a uma profundidade de 20 cm, e a partir das características dos fragmentos de louça e vidro, conclui-se que é recente.

Tabela 3.18 - Área Vistoriada 05

CARACTERÍSTICAS			
Cód. AV: 05	Setor Específico: Estação Ecológica - Praia da Fortaleza	UTM: 22 J 770281 7174375	DATUM: WGS 84
Uso atual: Ponto turístico, residências	Compartimento topográfico: Praia	Estado de conservação: baixo (1)	
Vegetação Atual: Restinga Herbáceo Arbórea	Sítios ou indícios já cadastrados: sim (Brochier, 2004) e a Fortaleza	Novo registro de sítio arqueológico: não	Sítio Histórico/ cultural: Fortaleza Nossa Senhora dos Prazeres
Localização de indícios/material arqueológico: não	Potencial Arqueológico: baixo (2) Potencial Histórico/cultural: médio (3)	Referência Histórica: Vila da fortaleza e formação do primeiro balneário do Paraná.	
HOT SPOT STCP: Ponto 09 – Caminho da Luz		Obs:	
AGENTES/PERTURBAÇÕES			
Erosão	Ind.	Antrópica	Ind.
Abrasão marinha	5	Construções recentes	3
Antropogênica	2	Construções/retrabalhamento remanescentes	3
Superficial (difuso/concentrado)	3	Deposição (lixo, material sólido)	2
Outros:	0	Retrabalhamento e destruição mecânica	0

Foto 3.40 - Registro Fotográfico AV05

Legenda: (A) Concentração de telhas; (B) Inspeção em área de descarte; (C) Vistoria do barranco; (D) Contenção da erosão;

Foto: Cavalheiro, 2011.

3.4.1.2 - AV06 Fortaleza / Ponta do Hospital

A área vistoria 06 estende-se desde a porção norte da vila da Fortaleza, até a proximidade do mangue da Ponta Oeste. Esse trecho engloba a porção oeste da vila da Fortaleza, a Ponta do Cassual, onde existia o antigo trapiche de acesso a praia da Fortaleza e a Ponta do Hospital onde há relatos da existência de ruínas de alvenaria em pedra-sobre-pedra no interior da mata.

Na primeira parte deste AV, que compreende a porção oeste da vila da Fortaleza, o processo erosivo do mar tem sido intenso, obrigando o recuo de algumas residências ou trabalhos rigorosos na construção de barreiras. Este processo erosivo tem prejudicado a região, inclusive levando ao desaparecimento do terreno da antiga Capela de Nossa Senhora dos Prazeres na vila da Fortaleza (22 J 769902 7175937), que hoje se encontra desmontada. Essa Capela teve sua origem no interior da Fortaleza, sendo remanejada no seu próprio interior em reformas em 1850. Posteriormente, em novas intervenções, foi demolida entre 1911 e 1913 e reconstruída pelos fiéis, fora dos muros da Fortaleza. Atualmente a Capela foi desmontada pela população local, devido o intenso processo de erosão que atinge a região.

Também é nesse primeiro trecho de AV que se encontra o cemitério da Ilha (Foto 3.41 - 22 J 769728 7176409). Apesar da erosão nesse trecho de praia estar avançando sobre os terrenos, o cemitério ainda não foi atingido, mas a possibilidade é real.

Foto 3.41 - Cemitério



Foto: Luciano Ceolin, 2011.

Na parte central dessa AV, para além do radiofarol da Marinha, os terrenos são pouco elevados e as erosões mínimas. Foram observados nesse trecho grandes acúmulos de lixos sólidos, principalmente plásticos.

Na porção final do AV, os terrenos marginais na praia são secos e elevados, com cerca de 2 a 3m de altura, e estão mais afastados da linha d'água. Nesse trecho, próximo da ponta do hospital, há indicação oral da existência de ruínas cerca de 300m mata adentro.

A conservação das porções elevadas e ainda protegidas da linha d'água são boas – índice médio-alto (4). O potencial arqueológico também foi considerado médio-alto, com índice (4), devido os relatos de existência de ruínas, e da presença sambaqui Canal Norte, registrado por RAUTH (1974) além da qualidade dos terrenos, elevados e secos, marginais na região da Ponta do Hospital (Tabela 3.19 e Foto 3.42).

A localização do sambaqui Canal Norte não foi concluída, tendo em vista que as coordenadas UTM deste ponto foram coletadas da mesma maneira que nos sambaquis do Morro do Meio e Morro do Miguel, tornando sua localização inviável nesta etapa, que é de vistoria superficial rápida.

Foto 3.42 - Registro Fotográfico AV06

Legenda: (A) Local da Capela; (B) Aspecto geral da paisagem; (C) Concentração de resíduos; (D) Vila a oeste da Fortaleza.

Foto: Cavalheiro, 2011.

Tabela 3.19 - Área Vistoriada 06

CARACTERÍSTICAS			
Cód. AV: 06	Setor Específico: Estação Ecológica – Ponta do Hospital	UTM: 22 J 769323 7177381	DATUM: WGS 84
Uso atual: Rádio farol da Marinha, Ponto turístico, residências		Compartimento topográfico: Praia	Estado de conservação: médio-alta (4)
Vegetação Atual: Restinga Herbáceo Arbórea	Sítios ou indícios já cadastrados: sim (Brochier, 2004)	Sítio arqueológico: sim, sambaqui Canal Norte	Sítio Histórico/cultural: não
Localização de indícios/material arqueológico: não	Potencial Arqueológico: médio-alto (4) Potencial Histórico/cultural: médio-alta (5)	Referência Histórica: Antigas ocupações, Cassual e Ponta do Hospital	
HOT SPOT STCP: Ponto 10 – Cemitério e Ponto 11 – Setor Norte		Obs:	
AGENTES/PERTURBAÇÕES			
Erosão	Ind.	Antrópica	Ind.
Abrasão marinha	2	Construções recentes	2
Antropogênica	0	Construções/retrabalhamento remanescentes	0
Superficial (difuso/concentrado)	0	Deposição (lixo, material sólido)	4
Outros:	0	Retrabalhamento e destruição mecânica	0

3.4.1.3 - AV07 Caminho da Luz

A área do AV07 (Tabela 3.20 e Foto 3.43) compreende a trilha interna, sob a linha de elétrica, entre a vila de Nova Brasília e a Fortaleza, conhecida como Caminho da Luz. A trilha foi iniciada com a colocação e manutenção da linha de energia elétrica, desde os tempos em que esta era produzida pelo gerador da ponta do Cassual. No início, próximo ao Hotel Ilha do Mel, ela percorre os fundos das casas da vila da Fortaleza que dão de frente para a praia e sai na vila de Nova Brasília. Hoje a trilha é bem consolidada, com pontos de aterro e pontes. Em alguns locais apresenta variantes que dão a praia. Esse caminho é muito utilizado quando de ventos fortes e marés altas por turistas e moradores da vila da Fortaleza. Com a erosão acentuada a linha da, em alguns pontos, já se aproxima da Trilha.

A conservação do entorno e local foi considerada boa-médio-alto (4), assim como o potencial arqueológico. Não há registro de indícios arqueológicos em pesquisas anteriores.

Tabela 3.20 - Área Vistoriada 07

CARACTERÍSTICAS			
Cód. AV: 07	Setor Específico: Estação Ecológica - Caminho da Luz	UTM: 22 J 770204 7173838	DATUM: WGS 84
Uso atual: Ponto turístico, residências, trilha	Compartmento topográfico: Terraço arenoso.	Estado de conservação: médio-alta (4)	
Vegetação Atual: Restinga Herbácea Arbórea	Sítios ou indícios já cadastrados: não	Sítio arqueológico: não	Sítio Histórico/ cultural: não
Localização de indícios / material arqueológico: não	Potencial Arqueológico: médio-alto (4)	Referência Histórica:	
HOT SPOT STCP: Ponto 09 – Caminho da Luz		Obs:	
AGENTES/PERTURBAÇÕES			
Erosão	Ind.	Antrópica	Ind.
Abrasão marinha	0	Construções recentes	3
Antropogênica	2	Construções/retrabalhamento remanescentes	2
Superficial (difuso/concentrado)	0	Deposição (lixo, material sólido)	0
Outros:	0	Retrabalhamento e destruição mecânica	0

Foto 3.43 - Registro Fotográfico AV07



Foto: Cavalheiro, 2011.

3.4.1.4 - AV12 Ponta Oeste / Praia do Cedro

A área vistoriada 12 (Tabela 3.21 e Foto 3.44) compreende a faixa de praia que se estende desde a comunidade da Ponta Oeste passando pelo do rio do Cedro até a Vila de Nova Brasília. É uma extensa faixa de areia, em torno de 10,5 km. Alguns setores da praia, mais a oeste, ficam cobertos pelas marés altas, com as ondas alcançando as barrancas, causando severos processos erosivos.

No seu início, próximo ao núcleo da Ponta Oeste, os terrenos parecem mais estáveis, estando cobertos por vegetação arbustiva, e em alguns trechos há ocorrência de pequenos manguezais. Na porção central, principalmente onde o rio do Cedro deságua, os terrenos internos são mais elevados e com boa cobertura vegetal de Restinga arbórea. Aqui os processos erosivos são mais severos, com barrancas expostas pela abrasão de ondas e de correntes de maré. Já nas proximidades de Nova Brasília a faixa de praia é mais extensa, com feições mínimas erosivas nas barrancas.

Apesar de que alguns setores estarem sendo erodidos na linha d'água os terrenos internos, do ponto de vista arqueológico, se apresentam com excelente conservação, recebendo índice (5).

A porção central desta AV, englobando toda a extensão da praia onde deságua o rio do Cedro, apresentou sinais de avanço do processo erosivo provocado pelas marés altas. Ao longo do trecho, foram registradas várias árvores caídas e perfis de barrancos formados e expostos.

Nas proximidades da foz do rio do Cedro, distando aproximadamente 200m a oeste deste, foi localizada uma grande concentração de fragmentos de cerâmicos, de louças e de vidros dispostos na praia. Inspeccionando os perfis das barrancas erodidas nesse setor de praia foram localizados mais vestígios arqueológicos em disposição original. Este local foi registrado como sítio arqueológico (IMST-05 – Rio do Cedro).

Esse setor do rio do Cedro, assim como a Ponta Oeste figuram na lembrança dos nativos mais idosos como um local de ocupação antiga na Ilha, alguns moradores de Brasília abandonaram esse local com a família ainda criança.

A partir do rio do Cedro, da margem esquerda, até a localidade de Nova Brasília, foram registrados inúmeros fragmentos cerâmicos dispersos sobre a areia da praia, em torno 158 registros, quase sempre associados à linha d'água da última maré. Isso ocorreu por mais de 4,5km de praia com presença majoritária de fragmentos de vasilhas cerâmica, sendo localizados apenas dois fragmentos de louça e um peso de rede. Constatou-se que esse padrão reflete o efeito da intensa ação erosiva do mar, expondo e deslocando materiais arqueológicos, ocasionando severa perda de informações, por outro lado evidenciou o altíssimo potencial arqueológico - Alto (5) - desse setor da Ilha do Mel interno a baía de Paranaguá.

Tais constatações apontam para a necessidade de desenvolvimento de ações em caráter urgente nesse setor de praia, objetivando o salvamento arqueológico das porções em perigo do sítio IMST-05 e dos materiais arqueológico que estão dispersos ao longo da praia, ajudando na preservação e na construção da história e arqueologia da Ilha do Mel.

Tabela 3.21 - Área Vistoriada 12

CARACTERÍSTICAS			
Cód. AV: 12	Setor Específico: Estação Ecológica - Ponta Oeste - Praia do Cedro	UTM: 22 J 769822 7169422	DATUM: WGS 84
Uso atual: Ponto turístico, residências	Compartimento topográfico: Terraço arenoso, praia	Estado de conservação: média-alta (4)	
Vegetação Atual: Restinga Herbáceo Arbórea	Sítios ou indícios já cadastrados: não	Sítio arqueológico: sim, IMST-05	Sítio Histórico/cultural: Igreja e Comunidade de Ponta Oeste
Localização de indícios/ material arqueológico: não	Potencial Arqueológico: alto (5)	Referência Histórica: Antigas comunidades da Ponta Oeste e do rio do Cedro.	
HOT SPOT STCP: Ponto 08 – Rio do Jacaré		Obs:	
AGENTES/PERTURBAÇÕES			
Erosão	Ind.	Antrópica	Ind.
Abrasão marinha	4	Construções recentes	1
Antropogênica	2	Construções/retrabalhamento remanescentes	0
Superficial (difuso/concentrado)	2	Deposição (lixo, material sólido)	4
Outros:	0	Retrabalimento e destruição mecânica	0

Foto 3.44 - Registro Fotográfico AV12



Legenda: (A) Rio do Cedro; (B) IMST-05 – implantação na paisagem; (C) Aspecto geral da Praia do Cedro; (D) Borda com decoração plástica localizada na Praia do Cedro.

Foto: Cavalheiro, 2011.

3.4.2 - Sítios Arqueológicos Registrados em Campo

Partindo de pressupostos metodológicos específicos, além de inspecionar pontos de relevância arqueológica já indicados em pesquisas anteriores, registrou por meio de visita de campo, sete sítios arqueológicos na Ilha do Mel, sendo um deles na Estação Ecológica. Além dos sete sítios há o registro de quatro sambaquis, além da própria Fortaleza, no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA-IPHAN).

Os parâmetros de intensidade de degradação foram classificados em uma escala de 0, para nulo, a 5, para muito intenso. Este tipo de análise permite criar um mosaico regional de avaliação dos fatores que predominam em um determinado conjunto de sítios, oferecendo suporte empírico na elaboração de programas e estratégias de conservação.

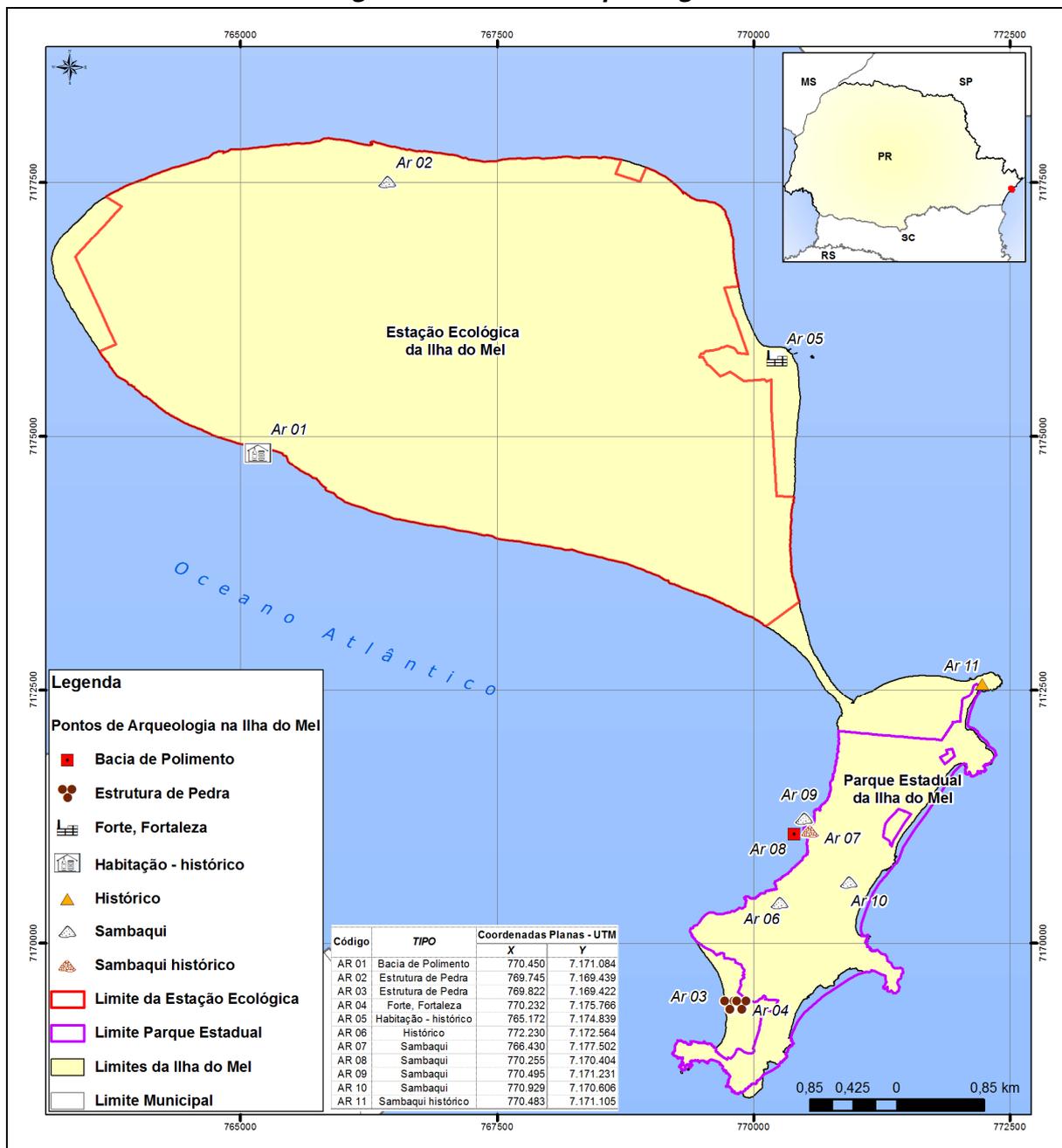
A Tabela 3.22 e a Figura 3.38 apresentam os sítios arqueológicos na Ilha do Mel, coordenada UTM, sua localização, e o resultado da avaliação da importância científica para cada. Cabe ressaltar que para os quatro sambaquis cadastrados, os pontos UTM apresentados foram obtidas a partir de coordenadas geográficas aproximadas, existindo um erro de até 100 metros em campo. Embora tenham sido realizadas tentativas de localização destes sambaquis, os mesmos não foram localizados devido às dificuldades já mencionadas.

Tabela 3.22 - Sítios Arqueológicos

NOME	TIPO	SETOR	UTM	POTENCIAL CIENTÍFICO	ANO DE REGISTRO
Fortaleza de Nossa Senhora dos Prazeres	Forte, Fortaleza	Entorno da Estação Ecológica	22 J 770232 7175766	Alto	1995
Canal do Norte	Sambaqui	Estação Ecológica	22 J 766430 7177502	Não localizado	
Praia do Miguel	Sambaqui	Parque Estadual	22 J 770929 7170606	Não localizado	
Morro do Miguel	Sambaqui	Parque Estadual	22 J 770255 7170404	Não localizado	
Morro do Meio	Sambaqui	Parque Estadual	22 J 770495 7171231	Não localizado	
IMST-01 - Praia do Belo 1	Sambaqui histórico	Parque Estadual	22 J 770483 7171105	Baixo	2011
IMST-02 - Praia do Belo 2	Bacia de Polimento	Parque Estadual	22 J 770450 7171084	Alto	2004; 2011
IMST-03 - Encantadas 1	Estrutura de Pedra	Encantadas	22 J 769745 7169439	Alto	2004; 2011
IMST-04 - Encantadas 2	Estrutura de Pedra	Encantadas	22 J 769822 7169422	Alto	2004; 2011
IMST-05 - Rio do Cedro 1	Habitação - histórico	Estação Ecológica	22 J 765172 7174839	Alto	2011
IMST-06 - Farol das Conchas	Histórico	Praia das Conchas	22 J 772230 7172564	Alto	2011

Fonte: Antônio Cavalheiro, 2011.

Figura 3.38 - Sítios Arqueológicos



Fonte: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.4.2.1 - IMST-05 Rio do Cedro 1

A partir de informações locais, foi localizada na Praia do Cedro, uma concentração de fragmentos de cerâmica, louças e vidros, juntamente com resíduos sólidos. A área está 200 metros do rio do Cedro. Não foram identificadas estruturas de habitação, exceto pela alteração do tamanho da vegetação em formato retangular. A cerâmica, de forma geral, apresentou decoração lisa e escovada, antiplástico fino – mas com a presença de poucos grãos pequenos de rochas criptocristalinas. A coloração da pasta é variada, com tonalidades de cinza, preto, marrom e avermelhada, não apresentando brunidura. Foi localizado um cachimbo de cerâmica. Com relação à louça, há fragmentos decorados com a técnica transfer-printing e pintados manualmente.

O sítio está sendo erodido pela ação abrasiva das correntes do mar, e o material, ao menos o cerâmico, ao que consta está sendo depositado ao longo de uma faixa de 4,5 km na Praia do Cedro.

O principal fator de degradação identificado foi o processo erosivo causado pela abrasão das correntes fluviais, que de certo modo desencadeia outros fatores, como o escoamento superficial difuso/concentrado, deslizamentos. Além destes fatores, a bioturbação, especificamente a floraturbação (com a queda de árvores) também consequência dos processos de erosão, tem contribuído na aceleração do processo de degradação do sítio. Soma-se a este cenário, a intensa deposição de resíduos sólidos, principalmente plásticos.

A Tabela 3.23 apresenta os fatores de degradação e a 3.24 a ficha do sítio.

Tabela 3.23- Análise dos Fatores de Degradação do IMST-05 Rio do Cedro

1) Bioturbação
(4) floraturbação - queda de árvore/presença de raízes
(1) faunaturbação – animais (formigueiros, tatus, corujas, caranguejos)
2) Processos Erosivos
(4) escoamento superficial difuso/concentrado – erosão laminar provocado pela remoção da cobertura vegetal, expondo o solo à ação pluvial, formando sulcos, calhas e ravinas;
(4) deslizamentos – feições associadas a escorregamentos e outros processo gravitacionais;
(5) abrasão – correntes fluviais e marinhas
(0) erosão acelerada zoógena – pisoteio animais
(1) erosão acelerada antropogênica – caminhos, estradas, portos, acampamentos
3) Impacto Humano Remanescente
(0) Edificação remanescente
(0) Retrabalimento remanescente – alterações do solo (arado, estoco, escavações, aterros e estradas desativadas)
4) Impacto Humano Direto Atual
(0) Edificação
(4) Deposição de resíduos sólidos
(0) Retrabalimento ou destruição mecânica – revolvimento, remoção e terraceamento por meio de máquinas
(0) Escavação clandestina

Tabela 3.24 - Ficha do IMST-05 Rio do Cedro

IMST-05 – Rio do Cedro			
Nome: Rio do Cedro	Código: IMST-05	Setor: Estação Ecológica	Integridade: média
Município: Paranaguá/Ilha do Mel	UTM: 22 J 765172 7174839	DATUM: WGS84	Erro médio GPS: 4m
Localização/ Acesso: Esta localizada a 200 m do rio do Cedro, na orla da praia homônima. Para acesso, partir da comunidade de Nova Brasília, na pousada Por do Sol, e seguir pela praia do Cedro até o ponto central do sítio, localizado após o rio do Cedro			
Descrição sumária: Esta caracterizado pela presença de uma concentração de fragmentos de louça branca e decorada (transfer-printing e pintada a mão), cerâmica lisa e escovada e vidro. O sítio tem sido erodido pela abrasão das correntes marítimas no local, sendo o material depositado ao longo da praia. Foram registrados fragmentos de louça e cerâmica em perfis de barranco. Não foram registradas estruturas domésticas.			
Implantação: Está implantando na praia do Cedro, a uma distância de 100 metros do mar.			
Cobertura vegetal: Restinga Herbáceo Arbóreo	Uso da área: sem uso	Perturbação: supressão da vegetação, erosão pela abrasão das correntes marítimas	Tipo: Habitação - histórico
Contexto de deposição: superfície e profundidade	Categoria cronológica: Colonial	Dimensão: 117 x 18 m	Área: 2.106 m ²
Material arqueológico <i>in situ</i>: A cerâmica lisa e escovada, com antiplástico fino, com a presença de grãos pequenos de rochas criptocristalinas. A coloração da pasta é variada, com tonalidades de cinza, preto, marrom e avermelhada, não apresentando brunidura. Foi localizado um cachimbo de cerâmica. Com relação à louça, há fragmentos decorados com a técnica tranfer-printing e pintados manualmente. Foram localizados fragmentos de vidro.			
Medidas, recomendações PBAs: Identificação do local e zoneamento; resgate emergencial do material superficial.			
			
Implantação do sítio na paisagem		Fragmento de louça pintado	
			
Fragmento de cerâmica	Louça pintada com base	Gargalo de garrafa de vidro	



3.4.3 - Estado de Conservação dos Sítios Identificados

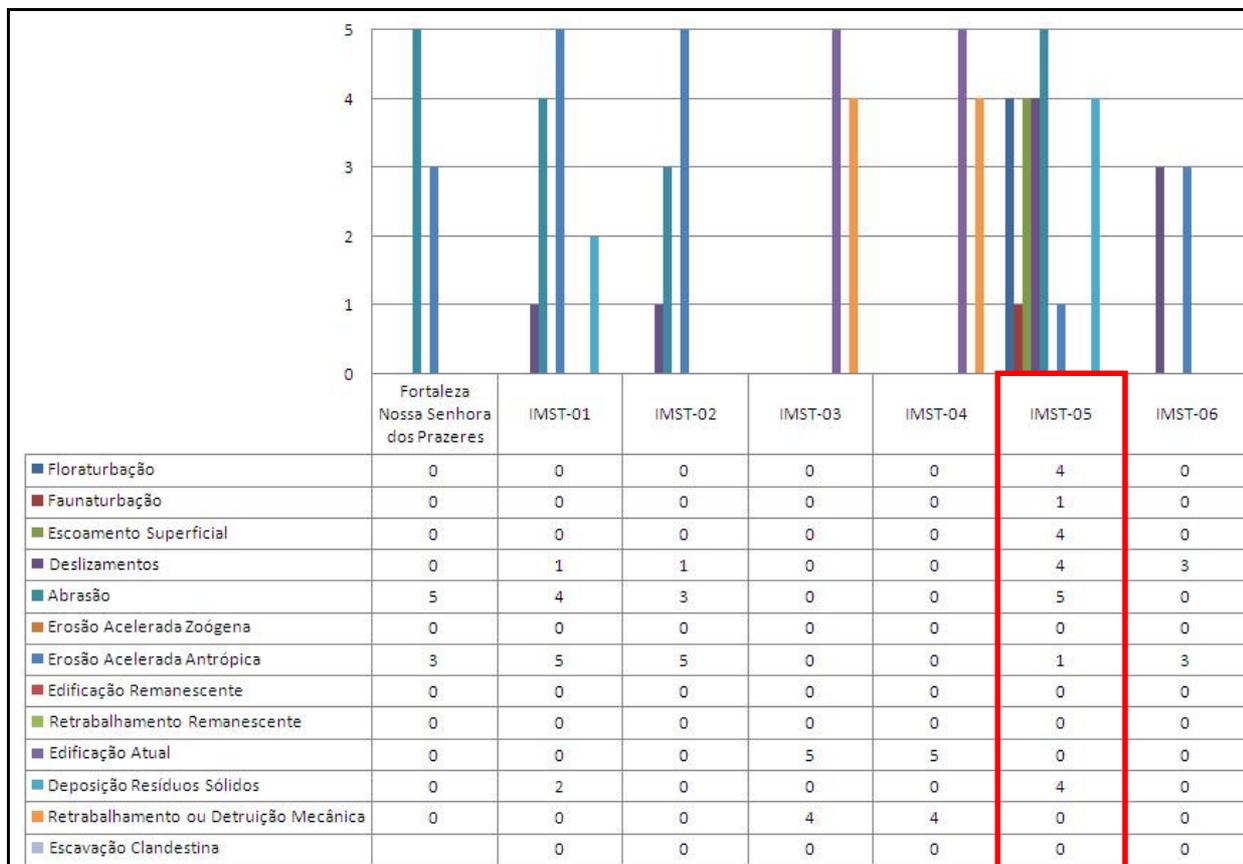
Os parâmetros de intensidade de degradação foram classificados em uma escala de 0, para nulo, a 5, para muito intenso. Este tipo de análise permite criar um mosaico de avaliação dos fatores que predominam em um determinado conjunto de sítios, oferecendo suporte empírico na elaboração de programas e estratégias de conservação.

As análises em campo demandaram a utilização de metodologias adequadas para análise do estado de conservação dos sítios. Para tal foram adotados parâmetros propostos por Olivera (2000) e adotados por Brochier (2004) na identificação de fatores de degradação de sítios arqueológicos.

Assim, o trabalho prévio de caracterização arqueológica possibilitou a verificação do estado de conservação atual de sítios. Nesta avaliação foram identificados os tipos de deterioração atuantes e a previsão das principais áreas ou atividades antrópicas de risco à integridade física dos registros. Em observação ao gráfico da Figura 3.39, são relacionados os sítios arqueológicos com os fatores de degradação e seus índices. Para tal análise foram avaliados também os sítios do entorno da Unidade de Conservação.

O sítio IMST-05, que é cerâmico histórico, apresenta o maior potencial científico com inúmeros materiais, inclusive em disposição original, sofrendo perturbação por erosão marítima, com a destruição de barrancas e espalhando o material pela praia. Este sítio é importante, não só pelo seu poder informativo sobre a ocupação em período colonial da Ilha, mas também pelo seu potencial educativo e museológico.

Figura 3.39 - Sítios Arqueológicos x Fatores de Degradação



Fonte: Antônio Cavalheiro, 2011.

3.5 - Atividades Desenvolvidas na Estação Ecológica

3.5.1 - Atividades Apropriadas

3.5.1.1 - Fiscalização

Atualmente a Estação Ecológica não conta com nenhum funcionário lotado na Unidade. Dessa forma as atividades de fiscalização são realizadas pela gestão da Ilha do Mel, também vinculada ao IAP, por meio de circulação pelas comunidades e locais da Unidade. Não há um esquema de frequência de rondas e de área é vistoriada para o Parque, bem como um posto de fiscalização avançado e instrumentos de controle.

Recebe apoio da Polícia Ambiental - Força Verde, que atende as comunidades da ilha (24 horas) com efetivo de 5 policiais em baixa temporada (divididos em 2 postos) e de 23 policiais em alta temporada, trabalhando por escalas no revezamento entre equipes. Como não é possível fazer patrulhas individualmente, os policiais acabam ficando restritos aos postos fora de temporada.

3.5.1.2 - Prevenção a Incêndios

Apesar de não haver atualmente brigada de incêndios, no passado já houveram esforços para criação de brigada para a Ilha do Mel.

A ausência de um ponto de apoio dos bombeiros nas proximidades dificulta o trabalho de prevenção e controle de incêndio (caso venha a ocorrer). O corpo de bombeiros atua na ilha nos períodos de alta temporada e quando são solicitados para algum evento, como a realização de esportes náuticos, disponibilizando um efetivo que pode alcançar 15 policiais para atendimento dos turistas, veranistas e moradores.

3.5.1.3 - Pesquisas

Apesar de suas diferentes oportunidades de pesquisa, para a Estação Ecológica são registradas no cadastro do IAP apenas 1 solicitação de pesquisa e 3 apresentações de resultados. Nesse cadastro constam as entradas apresentadas na Tabela 3.25 e as pesquisas que apresentaram os respectivos resultados na Tabela 3.26.

Tabela 3.25 - Pesquisas Constantes no Sistema do IAP - Autorizações com Vencimento em 2011 e 2012

PESQUISA	LOCAL
Estruturação de comunidades de anuros em ilhas: mecanismos ecológicos e efeitos históricos.	PE da Ilha do Mel, ESEC da Ilha do Mel e FE do Palmito

Fonte: site IAP.

Tabela 3.26 - Pesquisas Constantes no Sistema do IAP - Resultados

PESQUISA	LOCAL
Composição florística e estrutura do componente epifítico vascular em floresta da planície litorânea na Ilha do Mel, Paraná, Brasil	Ilha do Mel
Estrutura genética de populações insulares e continentais de abelhas da Mata Atlântica	APA de Guaratuba, ESEC Ilha do Mel e PE Ilha do Mel
Avaliação da presença de gatos (<i>Felis catus</i> L.) em áreas de entorno de área de proteção ambiental em uma ilha brasileira	ESEC Ilha do Mel
Avaliação da presença de gatos (<i>Felis catus</i> L.) em áreas de entorno de unidade de conservação, na Ilha do Mel, Paranaguá, Litoral do Estado do Paraná	

Fonte: site IAP.

3.5.1.4 - Educação Ambiental

Não há qualquer atividade de educação ambiental sistemática vinculada a Unidade de Conservação. A proposta de ações e atividades a serem desenvolvidas na Estação Ecológica consta no Encarte 4 – Planejamento da Unidade.

3.6 - Atividades ou Situações Conflitantes

Os principais elementos que exercem pressão e que são considerados como atividades contraditórias com os objetivos de Estação Ecológica e de criação da ESEC Ilha do Mel são os elencados a seguir.

- **Extrativismo e Supressão da Vegetação**

A extração de lenha e de PFNMs⁵ – Produtos Florestais Não-Madeireiros promovem perda da biodiversidade e supressão da vegetação nativa.

O uso de lenha foi observado na vila de pescadores, na Ponta Oeste (Foto 3.45). A lenha é utilizada como combustível para fogueiras e para fogões improvisados pelos pescadores, que se instalam em acampamentos em meio à vegetação nativa de restinga, principalmente durante a temporada da pesca da tainha.

⁵ Segundo Wickens (1991) e Vantomme (2001), PFNM é todo material biológico (que não madeira roliça de uso industrial e derivados de madeira serrada, placas, definidos painéis e polpa de madeira) que pode ser extraído, por exemplo, de ecossistemas naturais ou de plantios manejados, e utilizado para uso doméstico ou comercial, ou dotado de uma significância social, religiosa ou cultural específica. Para Manke & Oreste (1999), PFNMs são serviços, derivados das florestas ou aliados ao uso da terra com uso similar à floresta, excluindo a madeira em todas as suas formas.

Foto 3.45 - Tipos de Pressões Sobre a Vegetação – Vestígio do Uso de Lenha e Acampamentos de Pescadores



Legenda: (A) vestígio de fogo com uso de lenha de espécies nativas na vila de pescadores na Ponta Oeste; (B e C) acampamento de pescadores observado no interior da vegetação nativa na área protegida da unidade, localizado entre a Ponta Oeste e a Ponta do Hospital.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

Convém notar que o extrativismo de PFMNs é uma prática que ocorre na Estação Ecológica. O principal PFMN explorado é uma briófito do gênero *Funaria*, popularmente conhecida como musgo, cuja distribuição é bastante ampla em toda região do litoral paranaense e facilmente encontrada em zonas abrigadas e úmidas em todo o Brasil. Trata-se de uma planta inferior e pouco diferenciada, geralmente não atingindo mais de 2 cm de altura, formando extensos tapetes no solo com centenas de indivíduos agrupados.

A extração do musgo é realizada geralmente por indivíduos adultos que se deslocam para as áreas de vegetação nativa a sua procura. A coleta é realizada de forma manual e consiste na retirada do musgo da superfície do solo com o auxílio de instrumentos como canivetes, facão e/ou enxadas. O beneficiamento consiste na separação deste de outros materiais que vêm misturados durante a coleta.

Os principais mercados para musgo são floriculturas, viveiros e lojas do ramo de paisagismo, que utilizam na ornamentação de vasos, como substrato para o plantio de folhagens e flores e em canteiros.

- **Trilhas e Processos Erosivos**

Há diversas trilhas secundárias que adentram a unidade. A maioria delas está localizada nas áreas ao fundo das pousadas, onde cruzam a trilha principal denominada Caminho da Luz. Está última, convém mencionar, não dispõe de infraestrutura mínima necessária para o uso planejado e ordenado (Foto 3.46). O uso intenso pelos caminhantes, inevitavelmente,

contribui para acelerar a erosão nesses locais. Além disso, a proximidade com a fiação é um risco considerável.

Foto 3.46 - Trilhas no Interior da Estação Ecológica



Legenda: (A) trilha secundária em meio à vegetação de restinga arbustivo-arbórea, localizada nas proximidades da Ponta Oeste; (B) trilha principal (Caminho da Luz) que faz ligação entre a vila de Nova Brasília e Fortaleza.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

Impende ressaltar, também, os processos erosivos naturais provocados pelas ondas, que afetam a vegetação, principalmente nas porções mais próximas da faixa de areia da Praia da Fortaleza e entre a Ponta Oeste e a Ponta do Hospital, removendo as camadas do solo e a vegetação ali instalada, como mostra a Foto 3.47.

Foto 3.47 - Processos Erosivos na ESEC



Legenda: (A) erosão por ondas na Praia da Fortaleza. É possível observar que a erosão já alcançou a restinga arbórea, nas porções mais interiores da planície; (B) erosão por ondas registrada entre a Ponta Oeste e a Ponta do Hospital. Nesta área, o avanço da erosão já afeta as comunidades florestais que estão localizadas imediatamente após o mangue.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

• Acúmulo de Lixo

Outro elemento de grande importância que afeta a UC é a presença de grandes quantidades de lixo, principalmente trazidos pela maré da região de Paranaguá. Muito embora os efeitos do acúmulo de lixo sobre a flora não sejam diretamente mensuráveis; esteticamente, o impacto visual é significativo, devido à abundância de resíduos, principalmente de recipientes plásticos, encontrados nas praias e nos córregos (Foto 3.48).

Foto 3.48 - Acúmulo de Lixo

Legenda: (A, B) acúmulo de lixo na Praia do Limoeiro; (C) acúmulo de lixo na vegetação de restinga na Ponta Oeste; (D) acúmulo de lixo no córrego onde foram avistados os jacarés, nas proximidades da Central de Triagem, Praia do Limoeiro; (E) perfil de solo erodido pelas ondas, evidenciando uma prática que era comum na região - o enterro dos resíduos; (F) avifauna em meio ao lixo trazido pela maré na Ponta Oeste.

Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda. 2011.

Ao longo da orla marinha e na desembocadura dos pequenos rios locais observa-se grande acúmulo de lixo inorgânico, especialmente plásticos. Esses elementos são altamente nocivos às espécies de tartarugas marinhas, uma vez que as mesmas os ingerem junto com as algas durante a pastagem e/ou os confundem com águas-vivas quando os mesmos encontram-se flutuando no mar.

Segundo Rosa (2009), o acúmulo de matéria plástica no substrato ou em flutuação consiste no principal impacto a afetar as populações dessas espécies na região litorânea paranaense, carecendo também de medidas de controle em caráter emergencial.

O acúmulo de lixo foi também observado ao longo de trilhas que atravessam a Estação Ecológica. Algumas espécies de hábitos alimentares generalistas, tais como o lagarto *Tupinambis meriana*, podem também vir a ingerir plásticos e produtos cortantes caso os mesmos contenham restos alimentares. Assim, este impacto incide tanto sobre espécies marinhas quanto terrestres.

- **Abate ou Captura de Espécimes**

Esta pressão incide sobre espécies de anfíbios e répteis presentes na ilha como um todo, e mais especialmente nas proximidades de residências e vilas. Grandes rãs, lagartos, quelônios e jacarés são eventualmente abatidos para fins de seu uso como recurso alimentar.

Já serpentes, pequenos lagartos, anfisbenídeos e inclusive anuros sofrem essa pressão por serem considerados como “espécies nocivas” ou “venenosas”. Em que pese a existência de espécies que são abundantes e efetivamente geram riscos aos habitantes, tais quais cobra-coral (*Micrurus corallinus*), jararaca (*Bothropoides jararacai*) e jararacuçu (*Bothrops jararacuçu*), segundo dados do Museu de História Natural “Capão da Imbuia”, a maioria das espécies são inofensivas. Assim, ações de educação ambiental para as comunidades habitantes da região e para visitantes são requeridas em caráter emergencial, inclusive no que tange ao atendimento nos casos de acidentes.

Para a mastofauna, segundo entrevistadas as populações e a riqueza de espécies desse grupo vêm diminuindo nos últimos 10/15 anos. Apontam ainda para a população de gambás como tendo indícios de aumento. A presença de gambá-de-orelha-preta (*Didelphis aurita*) foi constatada em vários pontos, especialmente por meio de pegadas em áreas de praia.

Culturalmente, muitas espécies de aves são alvo de ações antrópicas. A caça e a captura de aves vivas para gaiola é um hábito comum entre populações humanas e moradoras de diferentes localidades em ilhas da Baía de Paranaguá. Em muitas casas de pescadores era comum, no passado, encontrar espécies como o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*); coleiro (*Sporophila caerulea*); pixoxó (*Sporophila frontalis*) e gaturamos de várias espécies (*Euphonia* spp.) que eram capturados com “chamas”, i.e., utilizando indivíduos já capturados que são deixados em gaiolas com arapucas para atrair outros indivíduos da mesma espécie.

Durante o desenvolvimento dos estudos nos anos de 1983 e 1999, cujo objetivo foi compreender os aspectos bioecológicos do papagaio-de-cara-roxa (*Amazona brasiliensis*), foram encontradas e destruídas várias arapucas utilizadas para captura de aves terrícolas. Verificou-se também, na ocasião dos trabalhos em campo, a retirada de filhotes dessa espécie.

Atualmente, segundo as conversas informais com os moradores da Ilha do Mel, não existem indicações de casos comprovados de caça ou captura de aves na Estação Ecológica nos últimos anos; contudo não há informações consistentes ou estudos que possam comprovar qualquer tipo de pressão dessa natureza sobre a população do papagaio-de-cara-roxa, tampouco sobre outras espécies.

- **Presença de Animais Domésticos Soltos**

A presença de animais domésticos, cães e gatos, nos agrupamentos urbanos e soltos pela Ilha do Mel podem promover alterações populacionais para algumas espécies da fauna de aves. Muitos canídeos domésticos são naturalmente caçadores e podem adentrar na área da Estação Ecológica e promover o abate de aves terrícolas ou de seus ninhos. O mesmo pode ocorrer com felinos que podem pegar pequenos pássaros e também ninhos de aves

que vivem nas proximidades das ocupações humanas, como sabiás, sanhaços e corruíras. Não se tem conhecimento do grau do impacto ou se realmente estão ocorrendo.

Em diversos pontos da ilha, inclusive em meio aos ambientes com vegetação nativa, foram observadas concentrações de cães e gatos soltos ou mesmo abandonados. Tais animais apresentam comportamento predatório, podendo, eventualmente, vir a abater espécimes da herpetofauna e/ou de outros grupos.

- **Manejo Indevido de Espécies por Parte de Moradores**

Duas das espécies ora registradas, o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e o lagarto teiú (*Tupinambis merianae*), são costumeiramente “cevados” por alguns moradores da região, que os utilizam como atração turística.

Esta atividade pode gerar danos fisiológicos aos animais em função do uso de alimentos não condizentes com suas exigências ecológicas, além de expor os mesmos a maior facilidade de abate. Existem também riscos associados a este comportamento, tais como os de ataques às pessoas.

- **Linha de Distribuição de Energia e de Telefonia**

A linha de distribuição de energia elétrica e telefonia (Foto 3.49) cruza a Estação Ecológica em sua porção leste. Tanto nas proximidades do Caminho da Luz como no percurso entre o cemitério e o Radio Farol (Marinha do Brasil).

Foto 3.49 - Linha de Distribuição



Foto: STCP Engenharia de Projetos Ltda., 2011.

3.7 - Aspectos Institucionais

3.7.1 - Pessoal

Até o momento da construção desse Plano de Manejo não havia pessoal lotado na Unidade de Conservação, nem pessoal cedido por outras instituições ou contratado.

3.7.2 - Infraestrutura, Equipamentos e Serviços

Não há infraestrutura, equipamento ou serviço na Estação Ecológica da Ilha do Mel. Existe apenas a Trilha denominada Caminho da Luz ou dos Postes que cruza o trecho da Estação entre Nova Brasília e Fortaleza.

Essa trilha é utilizada por residentes em Fortaleza para deslocamento durante o ano todo e por turistas, principalmente no verão. Por ser uma trilha com certo sombreamento e sem influencia direta da maré, é bastante utilizado. Foi aberta na Estação por conta dos processos erosivos instalados na praia e destruíram a antiga trilha, chegando as proximidades dos limites da UC. Há a opção de utilização da faixa de praia paralela a trilha,

porém durante a maré alta, a água alcança a vegetação inviabilizando a passagem em alguns trechos.

3.8 - Declaração de Significância

A Estação Ecológica da Ilha do Mel insere-se, sob o ponto de vista biogeográfico, no contexto do bioma da Floresta Atlântica brasileira, região caracterizada por elevada biodiversidade e existência de diversas espécies endêmicas da flora e da fauna. Sua inserção nesse contexto, aliada ainda à sua condição insular e, portanto, de grande interesse tanto conservacionista quanto científico, já são elementos suficientes para denotar uma alta significância à Unidade. Entretanto, crescem-se ainda a estas condições a representatividade local de ecossistemas típicos da região litorânea paranaense em bom estado de conservação (especialmente no que se refere a manguezais e restingas); a presença de recursos hídricos protegidos e detentores de condições hidrológicas particulares; a importância dos ambientes locais para a proteção, alimentação e reprodução de espécies vegetais e animais ameaçadas e/ou que sofrem pressões em outras porções litorâneas (tais como o papagaio-de-cara-roxa - *Amazona brasiliensis*, o jacaré-de-papo-amarelo - *Caiman latirostris*, a lontra - *Lontra longicaudis* e a tainha - *Mugil brasiliensis*); e a possibilidade dos ambientes locais comportarem estoques genéticos exclusivos de grupos estenóticos em relação aos ecossistemas locais, tais como anfíbios, peixes anuais de água doce, aves e répteis florestais.

No tocante à riqueza biológica da ESEC da Ilha do Mel, são confirmadas para a Unidade 460 espécies vegetais (com grande diversidade de formas arbustivas e herbáceas), 21 mamíferos terrestres (acrescidos ainda de pelo menos um pinípede e três cetáceos marinhos que eventualmente ocorrem junto às praias locais), 177 aves, 28 répteis (aí incluídos cinco quelônios marinhos que também aparecem eventualmente nas áreas de mangues, marismas e praias), nove anfíbios e 15 peixes de água doce. Muito embora estes valores sejam bastante inferiores ao restante da região da Planície Litorânea paranaense, sua significância não pode ser considerada como reduzida, uma vez que a Unidade comporta diversas espécies de interesse conservacionista, endêmicas e indicadoras de ambientes bem preservados. Além daquelas já anteriormente citadas, são ainda destaques para a Unidade as ocorrências locais do albatroz (*Diomedea* sp.), do savacu-de-coroa (*Nyctanassa violacea*), do gavião-pombo-pequeno (*Amadonastur lacernulatus*), do gavião-caranguejeiro (*Buteogallus aequinoctialis*), do caracoleiro (*Chondrohierax uncinatus*), da figuinha-do-mangue (*Conirostrum bicolor*) e da saíra-sapucaia (*Tangara peruviana*) dentre as aves; da jaguatirica (*Leopardus pardalis*), do puma (*Puma concolor*), da paca (*Agouti paca*), da toninha (*Pontoporia blainvillei*) e do boto (*Sotalia guianensis*) dentre os mamíferos; da muçurana (*Clelia plumbea*) e da pequena serpente *Caaeteboia amarali* dentre os répteis e dos peixes anuais dos gêneros *Rivulus* e *Cynolebias*. Dentre as espécies vegetais, os destaques ocorrem para o palmito (*Euterpe edulis* Mart.), a caxeta (*Tabebuia cassinoides* (Lam.) DC.), o guanandi (*Calophyllum brasiliense* Cambess) e a alta densidade de orquídeas e bromélias, as quais, além de imprimir uma característica peculiar à paisagem, funcionam como boas indicadoras das condições ambientais e como microhabitats a uma elevada diversidade de pequenos organismos.

A presença de todas as espécies citadas e condições geram significado também à categoria de manejo da UC. Enquanto prioritariamente criada com vistas à realização de atividades de pesquisa e educação ambiental, a ESEC da Ilha do Mel mostra-se como uma área adequada ao entendimento do processo de origem e estruturação dos ecossistemas litorâneos e suas comunidades habitantes, aliada ainda à possibilidade de se conhecer o processo de evolução de patrimônios genéticos exclusivos e relacionados à condição insular. Desta forma, a significância da ESEC extrapola a simples condição de proteção das espécies (muito embora esta seja a principal) na medida em que pelo menos três outras

características da Unidade podem ser concebidas, ampliando sua importância e as possibilidades de conservação, a saber:

- Significância Científica: A possibilidade de haver uma estruturação particular das comunidades biológicas, o registro de espécies ameaçadas e a ocorrência provável de patrimônios genéticos exclusivos denota uma altíssima significância científica à ESEC. Esta significância deve traduzir-se em apoio ao desenvolvimento de pesquisas perante órgãos de fomento e fortalecimento das instituições de pesquisa e ensino superior da região, ações estas que inclusive fortalecerão a proteção da Unidade junto às comunidades regionais.
- Significância Paisagística: A ESEC da Ilha do Mel apresenta uma elevada diversidade de elementos da paisagem ao longo do gradiente ambiental, passando desde sistemas de praias e restingas até florestas e manguezais. Este conjunto de paisagens impõe grande importância à Unidade por gerar uma alta variabilidade de ambientes quanto por permitir o desenvolvimento de projetos de educação ambiental e turismo científico, dentre outras atividades que podem culminar também no fortalecimento da proteção da área.

Por fim, ao inserir-se em um mosaico de Unidades de Conservação da região litorânea paranaense e do sul do Estado de São Paulo (Mosaico Lagamar) e no Corredor Ecológico da Serra do Mar, a ESEC da Ilha do Mel apresenta significância ao permitir a formação de sistemas metapopulacionais para espécies de interesse em conservação e que detenham capacidade de deslocamento entre as ilhas regionais e a porção continental. Esta condição também gera grandes oportunidades de ampliação do conhecimento científico sobre um tema ainda inédito e de grande importância para a biologia da conservação.

3.9 - Interações Ecológicas

A biodiversidade pode ser entendida tanto como a riqueza de espécies de uma dada região quanto de ambientes nas quais estas vivem e da variabilidade gênica das diferentes populações (Odum, 1988; Begon *et al.*, 2007). Este conceito abrange todos os níveis da organização ecológica, partindo desde o da espécie e do indivíduo até o ecossistêmico, passando pelo populacional e pela estrutura das comunidades (Begon *et al.*, 2007). Nesse sentido, verifica-se que a simples listagem de espécies e/ou sua relação aos habitats de ocorrência pode ser insuficiente para a tomada de decisões quanto ao entendimento e ao manejo do ambiente, uma vez que desconsidera a dinâmica e as relações intrínsecas do meio e de seus componentes (Odum, 1988).

A análise de interações ecológicas das espécies entre si e destas com os ambientes consiste em um refinamento e cruzamento de informações que, em tese, permite avaliar a complexidade das relações do meio e, desta forma, inferir com menor erro a significância dos ecossistemas e/ou de uma determinada área ou região (Begon *et al.*, 2007). Tal análise deve partir de uma condição ecossistêmica que, por definição, envolve a estrutura e a complexidade das comunidades biológicas e dos elementos físicos que a compõem, de populações de espécies-chave (quando possível) e da riqueza de espécies. Trata-se, portanto, de uma avaliação sistêmica que utiliza os dados isolados dos grupos biológicos analisados para o entendimento do todo.

A Estação Ecológica da Ilha do Mel abrange um conjunto de diferentes feições da paisagem que têm sua origem em fatores históricos relacionados principalmente ao Quaternário, quando se deu a formação da maior parte da Planície Litorânea paranaense (Bigarella, 1988; Angulo & Souza, 2005). Salvo a área próxima à Fortaleza, onde ocorre o Morro da Baleia (de origem relacionada ao embasamento cristalino e predominantemente recoberto por florestas submontanas), toda a Unidade consiste em planícies arenosas revestidas por florestas de terras baixas e restingas, as quais são circundadas, a norte e a oeste, por sistemas de manguezais e, a leste, por praias. A presença dos manguezais, em especial,

decorre do fato de que a Ilha do Mel, localizando-se na foz da baía de Paranaguá, é um grande anteparo de águas continentais e de nutrientes que drenam da Serra do Mar e do litoral em direção ao oceano Atlântico.

Em se tratando de um sistema de terras baixas recentes e que sofre, por um lado, as ações de deposição contínua de material particulado e nutrientes e, por outro, a ação constante e intensa dos ventos alísios e de ondas com forte energia, a Estação Ecológica da Ilha do Mel abrange uma região altamente dinâmica e continuamente sujeita a mudanças. Como regra geral, as porções oeste e norte têm sido submetidas à deposição de material particulado (especialmente areia, restos de vegetação e eventualmente resíduos sólidos) que, por vezes, tem sufocado os ambientes de manguezais (Foto 3.50) e permitido a sua substituição por elementos de restingas e florestas. Em diversos locais, observa-se que a deposição de areias tem formado bancos elevados (Foto 3.52), sob os quais encontram-se solos orgânicos possivelmente relacionados a antigos manguezais (Foto 3.51). Esta condição é natural, porém pode encontrar-se em processo acelerado em função de ações de dragagens do canal para a passagem de navios em direção ao porto de Paranaguá. Por outro lado, as ações de ondas na face leste da Unidade têm sido responsáveis por uma constante erosão de bancos de areia daquela porção da ilha (Foto 3.53). Desta forma, não se descarta a possibilidade de haver um sistema natural altamente dinâmico de retroalimentação local desses elementos entre diferentes regiões. A região do istmo da ilha, por exemplo, possivelmente altera-se constantemente em função dessas condições.

Foto 3.50 - Manguezal em Processo de Declínio na Porção Oeste da ESEC da Ilha do Mel. Observar o Acúmulo de Areias em Substituição ao Solo Orgânico Típico do Sistema



Foto: Luciano Ceolin (2011).

Foto 3.51 - Banco de Areia Depositado na Porção Norte da ESEC da Ilha do Mel, Circunscrevendo uma Pequena Lagoa de Origem Flúvio-Marinha



Foto: Luciano Ceolin (2011).

Foto 3.52 - Perfil do Solo Indicando a Deposição de Areias sobre Solos Orgânicos na ESEC da Ilha do Mel



Foto: Luciano Ceolin (2011).

Foto 3.53 - Processo Erosivo do Solo de Restingas por Ação de Ondas na Porção Leste da ESEC da Ilha do Mel



Foto: Luciano Ceolin (2011).

A alternância constante da vegetação da faixa litorânea certamente detém grande relevância para a fauna local. Nas faces oeste e norte, por exemplo, observa-se grandes concentrações de aves aquáticas, a exemplo de garças, maçaricos e gaivotas, que se alimentam junto ao ambiente límnic e em pequenas lagoas que se formam entre os bancos de areia e que acabam aprisionando peixes e outros organismos nas marés baixas (Foto 3.54). Já na porção leste, observa-se alta concentração de gaviões, urubus (Foto 3.55) e inclusive de invertebrados detritívoros (a exemplo do caranguejo maria-farinha, *Ocypode quadrata* - Foto 3.56), os quais alimentam-se de uma alta densidade de carcaças e matéria orgânica lançadas às praias pela força das ondas.

Foto 3.54 - Lagoa Formada em Função da Deposição de Bancos de Areias na Porção Noroeste da Ilha do Mel e Ocupada por Grupos de Aves Aquáticas em Atividade de Forrageamento

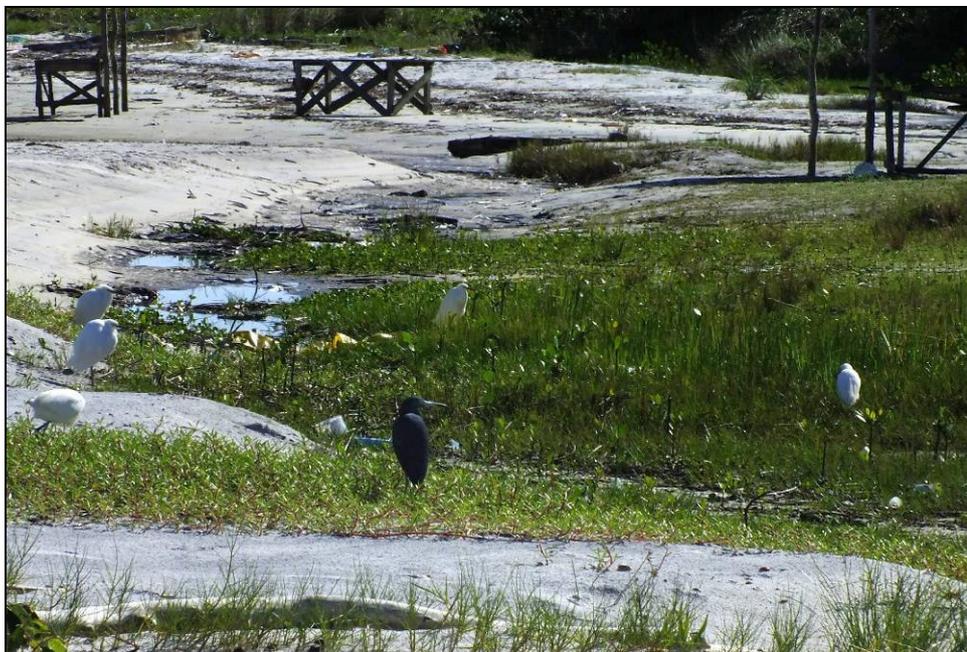


Foto: Luciano Ceolin (2011).

Foto 3.55 - Aves de Hábitos Detritívoros Presentes ao Longo das Praias da Face Leste da ESEC da Ilha do Mel



Legenda: (A) Gavião carrapateiro (*Milvago chimachima*); (B) Urubu-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*).

Foto: Sérgio Morato (2011).

Foto 3.56 - O Caranguejo Maria-Farinha (*Ocydes quadrata*), Espécie de Hábitos Detritívoros Associada a Ambientes de Supra-Litoral e Bastante Frequente nas Praias da Face Leste da ESEC da Ilha do Mel



Foto: Sérgio Morato (2011).

Quanto aos ecossistemas terrestres da ESEC, observa-se uma predominância de floresta ombrófila densa de terras baixas na maior parte do território da ilha, eventualmente entremeada por restingas em locais com solos bem drenados e por banhados em áreas com acúmulo de solos orgânicos em porções mais baixas do relevo, onde geralmente ocorrem pequenas drenagens e lagoas temporárias (Foto 3.57). Segundo Britez (1994; 2005), a ciclagem de nutrientes nesse ambiente é predominantemente fechada, muito embora alguns elementos possam ser importados a partir das deposições de marés e ação de ventos e exportados através das drenagens locais (Foto 3.58). Esta condição é essencial para a presença de uma rica fauna de macroinvertebrados associados à desembocadura dos pequenos cursos d'água e, também, para a oferta de nutrientes para os manguezais. Essas condições, por sua vez, constituem em importantes recursos e habitats para espécies de vertebrados de maior porte e de importância conservacionista, tais como o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*) e peixes de interesse comercial como a tainha (*Mugil brasiliensis*), os quais se alimentam essencialmente de invertebrados aquáticos.

A alta incidência de nutrientes no solo dos ambientes florestais, associado à alta taxa de umidade, são recursos utilizados também por outras espécies vegetais que não as formas arbóreas típicas desse meio. O maior exemplo dessa condição refere-se a bromélias de solo, as quais formam grandes adensamentos em áreas mais úmidas e sombreadas (Foto 3.59). Tais bromélias, por sua vez, tendem a acumular águas de chuva (bromélias-tanque) e folhas, acabando, assim, por formar ambientes propícios a uma gama bastante diversificada de espécies de pequenos animais, tais como anfíbios anuros e insetos e, em consequência, de seus predadores, tais como serpentes e aracnídeos (Foto 3.60). Desta forma, as áreas de concentração de bromélias denotam alta atividade biológica, sendo assim de grande importância científica e conservacionista.

Os ambientes florestais da ESEC detêm grande importância por consistir nos sistemas com a maior diversidade de espécies da ilha, especialmente aquelas consideradas como mais raras e endêmicas da região Atlântica sul-brasileira. Já as restingas, embora não contemplem espécies animais exclusivas (como observado nesse tipo de ambiente em outros estados brasileiros), apresenta grande relevância por contar com uma intrincada ramagem que, além de reter os solos essencialmente arenosos, acaba por consistir também em um abrigo essencial a toda uma gama de pequenos organismos, especialmente insetos

e outros invertebrados (e.g., Dutra, 1993). Porém, a maior relevância desse ambiente refere-se especificamente à vegetação.

Foto 3.57 - Área com Solos Orgânicos e Acúmulo de Água em Meio à Floresta de Terras Baixas do Interior da ESEC Ilha do Mel, Evidenciando o Alto Acúmulo de Folhas que Geram Ácidos Húmicos e Nutrientes Exportados em Direção ao Mar



Foto: Sérgio Morato (2011).

Foto 3.58 - Manguezal Presente na Desembocadura de Curso D'Água na Porção Norte da ESEC da Ilha do Mel, Área de Ocorrência do Jacaré-de-Papo-Amarelo (*Caiman latirostris*) e da Tainha (*Mugil brasiliensis*). A Coloração Escura e Alta Turbidez das Águas Indica Aporte de Matéria Orgânica Oriunda da Porção Central da Unidade



Foto: Luciano Ceolin (2011).

Foto 3.59 - Área de Concentração de Bromélias Presente no Interior da ESEC da Ilha do Mel



Foto: Sérgio Morato (2011).

Foto 3.60 - Atividade Biológica Evidenciada em Meio a Bromélias na ESEC



Legenda: (A) Acúmulo de água e folhas em meio a brácteas; (B) Teia de aranha, evidenciando predação local.

Foto: Sérgio Morato (2011).