

The background of the page is a faded, light-colored photograph of a port. It shows several large gantry cranes and a large cargo ship docked at a pier. The image is intentionally blurred and has a low opacity, serving as a backdrop for the text.

EIA

Estudo de Impacto
Ambiental
Porto de Paranaguá

5. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA

5.1 CARATERÍSTICAS GERAIS DOS ESTUÁRIOS

Estuários são sistemas aquáticos que apresentam uma interação dinâmica entre as águas doces, águas marinhas, o sistema terrestre e a atmosfera. As descargas de água doce, que forçam a circulação, com sua velocidade e diferença de salinidade; as marés astronômica e meteorológica, que forçam a elevação da superfície livre da água e o vento, que aplica uma tensão cisalhante na superfície da água, comandam essas interações e, conseqüentemente, são responsáveis pela circulação hidrodinâmica destes sistemas aquáticos.

Biologicamente, os estuários representam ecossistemas de alta produtividade, em razão da grande diversidade de sistemas produtores; alta carga de nutrientes (fluviais, pluviais e antrópicos); mistura e renovação d'água, provocadas pelos ventos e marés; rápida remineralização e conservação de nutrientes, pela complexa teia trófica, que inclui organismos detritívoros e filtradores e pela troca de nutrientes e outras propriedades biogeoquímicas, entre o sistema bentônico e a coluna d'água estuarina, através dos processos de erosão e ressuspensão dos sedimentos de fundo.

As características físicas dos estuários, como a circulação hidrodinâmica, por exemplo, são responsáveis pelo transporte e mistura de nutrientes na coluna d'água, o que afeta diretamente a produtividade biológica do ecossistema. A alta produtividade é responsável por boas condições pesqueiras, ocasionando uma fonte de renda e alimentação para a população local e a excepcional situação, em termos de condições de instalação, fazem dos estuários, locais preferidos para instalação de portos e outras estruturas de conexão de transportes terrestres e marítimos, fechando, dessa maneira, o ciclo de interrelações entre os fatores físicos, biológicos e socioeconômicos desses locais.

5.2 CARATERÍSTICAS GERAIS DA REGIÃO

O Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) localiza-se ao norte da planície litorânea do Paraná e ao pé da Serra do Mar e apresenta uma grande diversidade de ambientes, incluindo planícies de maré, baixios, ilhas, costões rochosos, marismas, rios de maré (gamboas) e manguezais. A cobertura vegetal da região que o circunda, é constituída por uma das áreas mais bem preservadas da Mata Atlântica brasileira, particularmente, as bacias de drenagem das baías de Guaraqueçaba, Laranjeiras e Pinheiros.

Para a Baía de Paranaguá são drenadas as águas dos rios Serra Negra, Nhundiaquara, Cachoeira e Guaraguaçu, entre outros, atingindo um comprimento superior a 6.500 km de canais fluviais e ocupando uma área superior a 3.870 km². A Cidade de

Paranaguá está localizada entre dois rios: o Emboguaçu, que desemboca a oeste do Porto de Paranaguá e o Itiberê, que desemboca a leste do porto, ambos enquadrados como Classe 2 até a zona de influência da maré e, a partir daí, as águas salobras são enquadradas na Classe 7, conforme a Portaria SUREHMA n.º 005/89. Ao final do Cais Oeste, dentro da área do porto, desembocam cursos d'água de pequeno porte, provenientes de pequenos talwegues que drenam a cidade.

O clima é do tipo Cfa, da classificação de Wladimir Koeppen, isto é, temperado, com temperatura variando entre -3°C e 18°C, sempre úmido, com chuvas em todos os meses do ano e temperatura média do mês mais quente no entorno de 22°C, ainda que MAACK (1968) o tenha classificado como Af(t), chuvoso, tropical, sempre úmido, com temperatura média superior a 18°C, caracterizando um clima megatérmico, com raríssimas geadas.

As chuvas que caem na região do Litoral, sobretudo no inverno, são do tipo ciclônico, enquanto que próximo à Serra do Mar, são orográficas, ultrapassando os 2.300 mm, a altitudes próximas de 150 m e caindo gradativamente, até 900 m de altura, onde atingem um mínimo de 1.700 mm. Na planície, onde se situa Paranaguá, as precipitações anuais máximas, nos anos de 1918 e 1947, atingiram 2.293,0 mm e 2.429,5 mm, respectivamente. As precipitações mínimas ocorreram em 1916 e 1955: 1.433,0 mm e 1.677,2 mm, respectivamente.

A dinâmica dos ventos em toda a área litorânea é definida, basicamente, pelo Anticiclone do Atlântico Sul e pelo Anticiclone Migratório Polar, na sua ação sobre o ramo Atlântico da Massa Polar. Predominam ventos dos setores ENE, E, ESSE e SE, com intensidade média de 4 m/s. O sistema de brisa na região é bastante relevante, sendo detectadas amplitudes de até 2 m/s nos meses de novembro a março.

O embasamento geológico da região inclui litotipos muito antigos (do Proterozóico Inferior): rochas gnáissicas, básicas e ultrabásicas (peridotitos e piroxenitos) e seus termos retrometamórficos, como xistos magnesianos, metaperidotitos e serpentinitos, além de migmatitos e granitos. Intrusivos nessas rochas ocorrem, basaltos, diabásios, gabros e dioritos pórfiros, rochas essas que pouco diferem umas das outras, em seus comportamentos geotécnicos.

Os depósitos continentais, sobrepostos ao embasamento, incluem: a Formação Alexandra, de idade pleistocênica (com características geotécnicas variáveis); leques e cones aluviais (com idade holocência e condições geotécnicas similares às da Formação Alexandra, porém mais heterogêneos em termos de granulometria e com proporções granulométricas mais variáveis), depósitos de talus e de colúvios e sedimentos fluviais.

As planícies costeiras, holocênicas, incluem áreas com cordões litorâneos, áreas paleo-estuarinas, planícies costeiras de maré, dunas, depressões intercordões e praias atuais. São, predominantemente arenosas, ordinariamente de granulometria fina, ainda que as planícies paleo-estuarinas e, principalmente as planícies de maré, incluam sedimentos argilosos com matéria orgânica.

No interior do estuário, foi proposta a existência de 5 litofácies, sobrepondo-se ao embasamento e preenchendo o antigo vale fluvial afogado (com profundidade total da ordem de 30 m e preenchimento sedimentar holocênico, da ordem de 10-15 m): sedimentos fluvio-continentais pré-holocênicos; sedimentos lamosos transgressivos, sedimentos arenosos transgressivos; sedimentos lamosos regressivos e sedimentos arenosos regressivos. Esse paleovale é cercado por altos do embasamento, alguns formando afloramentos rochosos na Ilha da Cotinga, Ilha do Mel, Ilha das Cobras e Ilha da Galheta. A profundidade do embasamento tende a aumentar para leste, ao longo do estuário e é provável que seja superior a 30 m, próximo a Pontal do Sul, uma vez que, em Praia de Leste, o embasamento ocorre a 100 m de profundidade.

A variedade litológica contida na All oferece potencialidades minerais, como minerais não metálicos (argilas, areias, talco, turfas), minerais metálicos (areias pesadas) e outras substâncias, como cascalhos, conchas calcárias, migmatitos e granitos. Dois tipos de aquíferos ocorrem: fraturado, presente nas rochas do embasamento e sedimentar, nas demais formações.

Em termos pedológicos, a região apresenta solos indiscriminados de mangue, afloramentos de rocha, neossolos litólicos, espodosolos cárbicos, latossolos vermelho-amarelos, cambissolos háplicos, argissolos vermelho-amarelos, gleissolos háplicos.

5.3 O COMPLEXO ESTUARINO DE PARANAGUÁ

Cercado pela Serra do Mar e pela Mata Atlântica, o Complexo Estuarino de Paranaguá (CEP) tem conexão com o Oceano Atlântico através de três canais: Galheta, Sueste e Superagüi. O CEP possui um volume aproximado de 2×10^9 m³, uma superfície líquida de cerca de 612 km², uma área de 677 mil km² e uma profundidade média de 5,40 m, podendo atingir 33 m, constituindo-se em um ambiente típico de ingressão marinha, formado pelo afogamento dos vales fluviais, a cerca de 5.600 anos atrás.

A temperatura das águas superficiais, oscila entre 17°C, no inverno e 32°C, no verão. A salinidade varia entre 6 e 34,5, com sensível gradiente horizontal, situando-se, os valores maiores, próximos à desembocadura e os mais reduzidos, na região a montante da baía,

onde é maior a influência dos aportes fluviais. A estratificação salina, somente aparece em situações de fortes marés vazantes, principalmente, no período chuvoso de verão. Nos demais períodos, é observada uma variação espacial no padrão de estratificação, ocorrendo águas bem misturadas no setor externo e uma progressiva estratificação em direção ao interior da baía.

A transparência da água exibe uma relação direta com a salinidade, com valores mais elevados ocorrendo no período seco (inverno), na desembocadura da baía. Os valores de pH sofrem pouca variação, porém, em diversas ocasiões, são observados valores mais elevados, nos setores Charlie Uno, Charlie Dois, Delta e Echo, atribuídos, por alguns autores, a atividades fotossintéticas.

Os valores mais elevados de clorofila-a e nutrientes inorgânicos dissolvidos ocorrem nos setores Charlie Uno, Charlie Dois, Delta e Echo, durante o período chuvoso, enquanto que os setores Bravo Uno e Bravo Dois apresentam concentrações caracteristicamente menores. Para o nitrato e, principalmente para o silicato, um comportamento de mistura, mais conservativo, pode ser observado, indicando que a drenagem continental constitui a principal fonte destes constituintes.

Um decréscimo nas concentrações de nitrato na água de fundo, nos setores Charlie Uno e Charlie Dois, observado concomitantemente com baixos valores de oxigênio dissolvido e um incremento nos teores de N-amoniaco e nitrito, entretanto, sugere que a região mediana da baía, pode constituir uma área de remoção de nitrato e uma fonte para nitrito e amônio. Na Baía de Paranaguá, as razões N:P apresentam uma variabilidade espacial e temporal, com valores mais elevados no setor Echo, durante o período chuvoso. Neste período, um aumento nas razões N:P é também observado nos demais setores da baía, devido principalmente, ao maior incremento nas concentrações dos nutrientes nitrogenados. Contudo, a predominância de valores menores que 16:1 demonstram que o nitrogênio constitui o nutriente potencialmente mais limitante para a produção primária da baía, o que parece ser uma feição comum de muitos ecossistemas costeiros.

O material orgânico particulado é constituído, basicamente, de detritos vegetais provenientes dos manguezais que circundam a baía e, em menor extensão, de células fitoplanctônicas.

Os sedimentos atuais, do fundo do Complexo Estuarino de Paranaguá, distribuem-se diferentemente, em função da região do CEP em que se encontram: (a) são muito heterogêneos, com baixo grau de seleção, com cascalho, areia, silte e argila, sendo a porcentagem de finos (ou lama), superior ao das demais porções do estuário, má qualidade

geotécnica, na porção superior, a montante do estuário (Baía de Antonina), onde é grande a influência fluvial (parte oeste do Setor Delta e a totalidade do Setor Echo do Canal da Galheta); (b) mistura das frações granulométricas, porém com menor influência de finos do que na parte superior do estuário, na porção intermediária, com influência fluvial e marinha, onde também se delimita uma zona de máxima turbidez do CEP (leste do Setor Delta e os Setores Charlie Uno e Dois - Bacia de Evolução do Porto de Paranaguá) e (c) areia fina a muito fina, moderadamente a bem selecionada, de boa qualidade geotécnica, na porção inferior, delimitada pela área de influência da desembocadura da Baía de Paranaguá, onde ocorre efetiva ação marinha, correspondendo aos setores Alfa e Bravo Uno e Dois, do Canal da Galheta.

O regime de marés, à exceção da energia solar, é o principal mecanismo de fornecimento de energia para o sistema, apresentando amplitude média de 2,2 m e caráter predominantemente semidiurno, embora ocorram desigualdades diurnas e efeitos não lineares, assim como forte assimetria nas elevações e correntes de maré. Os componentes da maré astronômica, mais importantes, são a M_2 e S_2 (semidiurnas), representando cerca de 50% da altura da maré. As componentes ter-diurna (M_3), quarto diurna (M_4) e as compostas, não lineares ou de pequeno fundo (MN_4 e MS_4), tem sua maior importância, no comportamento da onda de maré, em termos de elevação e velocidades de correntes. Estas últimas são fortes, atingindo velocidades máximas, de enchente e vazante, superiores a 80 cm/s e 110 cm/s respectivamente, o que caracteriza o CEP, como um estuário do tipo positivo.

Das ondas que chegam à costa do Paraná, 90% variam do quadrante leste para sulsudeste e apenas 10%, possuem direções leste e nordeste. Ondas, predominantemente dos quadrantes ESSE e SE, com alturas máximas mensais entre 2,3 e 3,9 m e períodos entre 11,9 e 16,8 s, foram registradas a 13 km da Praia de Leste e a 2,6 km a nordeste da Ilha dos Currais, entre agosto e dezembro de 1982. Esse clima de ondas oceânicas, entretanto, pouco efeito exerce sobre o interior do complexo estuarino, devido à proteção natural da costa e, especialmente, à presença da Ilha do Mel, na sua entrada. Todavia, a existência de áreas de largura considerável, dentro do CEP, oferece uma pista de ventos suficiente, para que ondas sejam geradas aí mesmo, por eles.

5.4 OS ECOSISTEMAS

Os ecossistemas alagados e terrestres, presentes no Complexo Estuarino de Paranaguá, compreendem as Formações Pioneiras de Influência Flúvio-marinha (manguezais e marismas), a Floresta Ombrófila Densa e suas respectivas sub-formações de

terras baixas e aluvial e a Formação Pioneira de Influência Marinha (restinga). Grupos de espécies exóticas e invasoras ocorrem nos domínios originalmente ocupados por essas formações, tais como Poaceae, conhecida como braquiária, em rios da região, cuja ocorrência tem se mostrado danosa à flora local. Verifica-se também ampla disseminação de frutíferas e ornamentais, como bananeira, abacateiro, ameixeira, goiabeira, limoeiro e laranjeira e de espécies como *Pinus* spp. e *Eucalyptus* spp.

As informações da ocorrência de mamíferos neste tipo de ambiente, baseadas em inventários e diagnósticos faunísticos, mostram a presença de ratos-do-mato, mãos-pelada, gambás-de-orelha-preta, gambás-de-orelha-branca, gatos-do-mato, cachorros-do-mato, ratos-d'água, guachicas, lontras, capivaras e ratões-do-banhado, além de espécies exóticas como camundongos e ratazanas. Das espécies de mamíferos marinhos existentes, destaca-se o boto-cinza.

Nos estudos realizados em campo, especificamente para o presente EIA, foram detectados 20 espécies de aves aquáticas e limícolas, as quais junto com as obtidas em bibliografia e através de informações pessoais, totalizaram 42 espécies na All, destacando-se, entre elas: garça-azul, garça-branca-grande, socó-grande, savacu, socozinho, garça-branca-pequena, marreca-toucinho, capororoca, irerê, marreca-caneleira, pé-vermelho, pato-do-mato, batuíra-de-bando, maçarico-pintado, maçarico-solitário, batuiruçu, batuiruçu-de-axila-preta, maçarico-de-sobre-branco, maçarico-branco, vira-pedras, piru-piru, quero-quero, batuíra-de-coleira, gaivotão, gaivota-maria-velha, trinta-réis-de-bico-amarelo, trinta-réis-real, trinta-réis-de-bico-vermelho, martim-pescador-grande, martim-pescador-pequeno, três-potes, martim-pescador-da-mata, arirambinha, picaparra, colhereiro, atobá, biguá, tesourão, bobo-pequeno, talha-mar, albatroz-de-bico-amarelo, garça-real, guará, maçarico-preto, marreca-parda, saracura-matraca, saracura-do-mangue, saracura-pintada, narceja-de-bico-torto, maçarico-de-papo-vermelho, maçarico, maçarico-de-coleira, maçaricão, gaivota-rapineira, marreca cri-cri, maçarico-de-perna-amarela, maçarico-grande-de-perna-amarela, maçarico-de-asa-branca e trinta-réis-anão.

As espécies de aves terrestres registradas para a baixada litorânea do Paraná, somam mais de 350, pertencentes, principalmente, à Ordem Passeriformes. Como grande parte destas espécies não possui relação direta com ambientes aquáticos, foram consideradas para o presente estudo, as que apresentam dependência indireta e que são típicas dos ambientes amostrados, com ênfase àquelas de importância para a Ornitologia. Essas aves são: bem-te-vi, bem-te-vizinho, sabiá-laranjeira, sabiá-poca, tié-sangue, gralha-azul, figuinha-do-mangue, bate-bico, urubu-comum, gavião-preto, pinhé, caranguejeiro e água-pescadora.

As espécies de anfíbios estimadas, são as características do domínio florestal da Floresta Ombrófila Densa: sapo, sapinho, perereca de vidro, perereca verde, perereca, perereca amarela, sapo ferreiro, perereca grande, rã macaco, perereca cola, perereca de casa, rãzinha, rã, rã de cachoeira, rã manteiga e rã de barriga amarela.

Em sua totalidade, 27 espécies de répteis foram confirmadas para essa região, sendo 1 quelônio de água doce e 5 marinhos, 1 crocodiliano, 4 lagartos, 1 anfisbenídeo e 15 serpentes. Há na região, contudo, algumas serpentes raras, de ocorrência exclusiva nos ecossistemas da Planície Litorânea (*Liophis amarali* e *Uromacerina ricardini*) e algumas espécies ameaçadas de extinção: as cinco espécies de quelônios marinhos brasileiros e o jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*), que merecem maiores atenções quanto à sua preservação. Os répteis registrados para a área de influência do Porto de Paranaguá são: tartaruga cabeçuda, tartaruga verde, tartaruga de pente, tartaruga marinha, tartaruga de couro, cágado, jacaré-de-papo-amarelo, camaleão, lagartixa de parede, cobra de vidro, lagarto, teiú, cobra cega, cobra cipó, voadeira, dormideira, coral falsa, cobra d'água, caninana, jararaca falsa, coral verdadeira, jararaca e jararacuçu.

A ictiofauna do Complexo Estuarino da Paranaguá e áreas adjacentes, compreende 28 e 224 espécies, respectivamente, de peixes cartilaginosos (cações e raias) e peixes ósseos. Entre os últimos, são particularmente abundantes as famílias Mugilidae (tainhas e paratis), Ariidae (bagres), Sciaenidae (pescadas), Atherinidae (Peixe-rei), Engraulidae (manjubas), Clupeidae (sardinhas), Carangidae (pampas), Serranidae (meros e badejos) e Tetraodontidae (baiacus).

A macrofauna bêntica dos manguezais da região do Cais Oeste apresenta, tipicamente, um padrão agregado de distribuição, com alta variabilidade temporal e espacial de ocorrência das espécies e que tende a ser menos abundante e diversificada do que a fauna das marismas. Essas associações bênticas são dominadas numericamente, por crustáceos, poliquetas, moluscos e oligoquetas, entre os animais da macrofauna e por nematódios e copépodes harpacticóides, entre os animais da meiofauna. Os bivalves são a fauna dominante nos bancos não vegetados, que também apresentam várias espécies de poliquetas.

As planícies de maré adjacentes ao porto, apresentam bivalvos de importância comercial, que são os animais mais representativos e numericamente dominantes, acompanhados secundariamente, por poliquetas das famílias Opheliidae e Spionidae, além de juvenis do gastrópode *Bulla striata*.

Já ao longo dos canais de navegação a macrofauna bêntica se caracteriza por um baixo número de espécies. Em levantamento sistemático da fauna dos canais de navegação, realizado em 1995, foram registradas dezessete espécies, dentre elas gastrópodos, foronídeos, crustáceos, bivalvos e espécies não identificadas de Nemertinea, Sipuncula e Insecta. Em um segundo levantamento realizado em 1998, foram registradas sessenta e quatro espécies macrobênticas ou demersais, onde houve amplo predomínio, em termos de riqueza de espécies, de anelídeos poliquetas (34 espécies), seguidos por Bivalvia (7 espécies) e Gastropoda (5 espécies).

Nos substratos consolidados do cais do Porto de Paranaguá, foram registradas 36 espécies bentônicas crescendo sobre os substratos artificiais do Porto.

Nas áreas de derrocamento, na confluência do canal com a Baía de Evolução do Porto de Paranaguá, a fauna bentônica que coloniza as rochas é relativamente homogênea e pouco densa, com baixa diversidade de espécies. Foi constatada aí, a dominância de formas coloniais, como o octocoral *Carijoa riisei*, corais incrustantes não identificados, poliquetas serpulídeos, uma espécie de briozoário do gênero *Membranipora* e uma espécie de ascídia, além de cracas do gênero *Megabalanus*. Foi também constatada a ocorrência do gastrópode *Stramonita haemastoma* e do bivalve *Chama congregata* e ainda, a presença da estrela do mar *Asterina stellifera*.

Estudos e revisões mais recentes apontam a porção mediana, mesohalina, do eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá como o mais rico em plâncton. Isto se deve à ocorrência de condições favoráveis de luz, nutrientes e intervalos ótimos de salinidade (10-30) e é onde as máximas concentrações de clorofila-a (entre 4 e 15 µg/l) e zooplâncton (80.000 ind.m⁻³) são normalmente observadas.

Apesar da disponibilidade de luz incidente ser suficiente o ano todo, na latitude em que se localiza a baía, a sua penetração é limitada pela concentração de seston nos setores internos rasos, mais sujeitos à ressuspensão de sedimentos pela circulação turbulenta. Assim, apesar das altas concentrações de nutrientes, a zona eufótica restringe-se a poucos centímetros. Nos setores externos da baía, com menos seston, a penetração de luz é maior mas a concentração de nutrientes diminui. As concentrações de clorofila normalmente flutuam entre 1 e 8 µg/l. A salinidade tem sido apontada como um dos principais fatores que favorecem o desenvolvimento de diatomáceas em ambientes estuarinos: elas se desenvolvem melhor em águas com salinidade entre 10 e 15. Segue-se que as áreas mais produtivas da baía tendem a ser os setores medianos, com condições favoráveis de luz, nutrientes e intervalos ótimos de salinidade, onde normalmente ocorrem as maiores

concentrações de clorofila-a entre (4 e 20 µg/l), normalmente associados a *blooms* de diatomáceas. Entretanto, picos de até 50 µg/l, também podem ocorrer nos setores mais internos, ricos em nutrientes, durante os períodos de pouca precipitação e vento e, conseqüentemente, pouco seston na água.

Evidentemente a produção secundária (=abundância zooplancônica) acompanha a dinâmica do fitoplâncton, seu alimento principal. A maior concentração de zooplâncton nessas regiões está provavelmente relacionada com mecanismos de circulação, favoráveis à manutenção do posicionamento dos animais na coluna d'água, associados a outros processos ativos e passivos que favorecem o recrutamento local das populações.

A maioria dos estudos de distribuição espaço-temporal de ovos e larvas de peixes, na região, foram realizados com larvas identificadas somente até o nível de família. Ovos são mais abundantes na primavera e as larvas, no verão. Dominam as famílias Gobiidae, Blenniidae, Engraulidae, Sciaenidae e Carangidae, estas três últimas, com inúmeras espécies, constituindo parte importante da pesca na costa sudeste e sul do Brasil.

5.5 A OCUPAÇÃO HUMANA

Os primeiros indícios de ocupação humana da região, foram os Homens dos Sambaquis, mas foram com os Carijos que as correntes demográficas, ligadas à expansão comercial européia, se depararam. Em 1549 já existiam na região, caçadores de ouro e, atividade esta que, a partir de 1646, resultou na ocupação do litoral. Inicialmente essa ocupação ocorreu na Ilha da Continga que, devido à inconveniência dessa ilha, foi transferida para a margem esquerda do rio Taquaré, atualmente Itiberê. Em 1646 foi erguido no local o Pelourinho, dando nascimento à vila que viria a ser a cidade de Paranaguá. O mesmo processo ocorreu no desbravamento da região de Antonina, também ocupada por fiscadores que percorriam os rios da região em busca de ouro.

Com a descoberta do ouro nas Minas Gerais e o declínio da extração do ouro misturado ao cascalho, como era feita no Litoral Paranaense, essa região entrou num período de paralisia econômica e profunda letargia social, tendo, esse quadro, permanecido até a expansão da economia, baseada na extração da erva-mate, o que ocorreu no início do Século XIX.

A adoção do pilão a vapor, a conclusão da Estrada da Graciosa e, por fim, a implantação da ferrovia, geraram as condições favoráveis à transferência dos engenhos de beneficiamento do mate para o planalto e a região entrou novamente numa prolongada estagnação econômica que perdurou até a eclosão do ciclo da madeira.

Nesse período já se havia consolidado o processo de ocupação do Litoral Paranaense e suas cidades adquiriam relativa expressão populacional e econômica, principalmente Paranaguá e Antonina, desde cedo ligadas às atividades portuárias que ainda hoje as caracterizam. Essas atividades, responsáveis, de um lado, pela alavancagem de importante parcela do progresso econômico da AID, tem sido, também, responsável, por uma acentuada e progressiva deterioração ambiental e social das cidades onde está sediada.

Em 2000, a população da AID, era de 235.840 moradores, a partir de um crescimento demográfico que, entre 1991 e 2000, foi de 47,8% e, nesse ano, havia equilíbrio entre os dois sexos: os homens eram 50,3% e as mulheres, 49,7%. A taxa de urbanização era de 88,7% e a densidade demográfica, de 38,99 pessoas por quilometro quadrado. Os moradores com menos de 15 anos somavam 74,4 mil pessoas, havendo predomínio mais forte de homens nessa faixa etária: 50,9%, enquanto que, no caso da população idosa (65 anos ou mais), ela se invertia, apenas 47,3% eram homens. A taxa de alfabetização era de 93,3% e o IDH variava de 0,659, em Guaraqueçaba, a 0,793, em Matinhos. Nesse mesmo ano, havia na AID, cerca de 58,9 mil alunos matriculados no ensino fundamental e 12,4 mil no ao ensino médio.

O coeficiente de mortalidade infantil apresentava índices elevadíssimos para os padrões geralmente aceitos para o Brasil: 36,7 por mil, em Pontal do Paraná, ainda que o da região fosse bem menos elevado. Todos os indicadores apresentavam um quadro crítico quando relacionados com as condições do parto, retratando, além de uma situação de pobreza, uma forma inadequada de acompanhamento pré-natal. A mortalidade infantil geral atingia 40,8%, em Guaraqueçaba.

No contexto econômico geral, exceto em Antonina, predomina fortemente o setor terciário: no Município de Paranaguá, ele é responsável por 78,89% do PIB, em Guaraqueçaba, 70,62% e em Morretes 65,87%. O setor industrial possui uma participação elevada na formação do PIB em Antonina (69,52%) e em Paranaguá (20,83%). O setor agropecuário mostra-se representativo nos municípios de Guaraqueçaba e de Morretes: acima de 27% na composição do PIB municipal.

O movimento geral de cargas, do complexo portuário de Paranaguá, vem registrando sucessivos aumentos nos últimos anos: tomando-se por base a movimentação portuária do período 1994 - 2003, verifica-se que, em termos gerais, houve um aumento da ordem de 93%, ou seja, de 17.415.138 t para 33.556.427 t, respectivamente, destacando-se o segmento de granéis sólidos, relacionados ao setor de agronegócios, que vem mantendo

em torno de 2/3 da movimentação geral, chegando a 68,5% do total, em 2003. O conjunto de carga geral obteve uma participação de 18,6% e o segmento de granéis líquidos, 12,9%, estes últimos, principalmente derivados do setor petroquímico.

A ampliação das instalações portuárias, com a construção do Cais Oeste, está voltada, principalmente, para atender a significativa e crescente participação do complexo de granéis sólidos, composto basicamente pela soja em grão e farelos, proporcionando, assim, maior capacidade e agilidade às exportações brasileiras.

A qualidade do ar no Porto de Paranaguá, atualmente, é satisfatória, havendo em determinados instantes e pontualmente, a emissão fugitiva de poeira vegetal dos cereais, de adubos e de fertilizantes, embarcados nos navios e outras embarcações marítimas. Os resíduos de cereais e outros granéis sólidos, caídos ao solo, quando fermentados, exalam um odor fétido ao meio ambiente, apesar de não constituir-se em emissão tóxica. Os níveis de ruído encontram-se em conformidade com os Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, citados na norma regulamentadora do Ministério do Trabalho e Emprego - NR-15 (Legislação de Segurança e Medicina do Trabalho). As principais fontes de ruído do Porto de Paranaguá, durante a operação do terminal portuário, são as provenientes do tráfego de veículos automotores pesados e leves, empilhadeiras tipo Caterpillar e Madal, guindaste móvel Lorain (Lourival e Sales), locomotivas do terminal ferroviário, tratores, pás-carregadeiras, sistemas de carregamento tipo *grabs* e *shiploaders* e sirenes dos navios, durante o embarque e desembarque.

Ainda que os valores de nutrientes, oxigênio dissolvido, clorofila-a e carbono orgânico particulado, dióxido de carbono e nitrogênio e fósforo totais, presentes nas regiões mediana e interna da Baía de Paranaguá (setores Charlie Uno, Charlie Dois, Delta e Echo) indiquem que as condições aí variem, de mesotróficas a eutróficas (devido, essencialmente, ao impacto antropogênico das cidades de Antonina e Paranaguá), eles estão na mesma faixa de variação de diversos ecossistemas costeiros e, até mesmo abaixo dos valores reportados, para sistemas caracterizados por eutrofização natural e antropogênica. É provável que o curto tempo de renovação das águas da baía, tenha auxiliado a amortecer o processo de eutrofização natural e cultural do sistema.

Os sedimentos, por outro lado, apresentam-se contaminados por metais pesados: o setor Charlie Dois, em 2000/2001, apresentou concentrações de cobre, cromo e níquel, situadas acima do Nível 1 da Resolução n.º 344/2004 do CONAMA e os teores de arsênio, cádmio, chumbo, zinco e mercúrio ultrapassaram até mesmo o Nível 2, o que permite classificar os sedimentos desta área, na CLASSE 4 – **altamente contaminados**. No setor

Delta, os teores de arsênio, cádmio, chumbo, cromo e níquel situaram-se entre os níveis 1 e 2 e o de mercúrio, foi maior que o Nível 2. Conforme a Resolução, os teores de cádmio (entre os níveis 1 e 2) classificariam os sedimentos na CLASSE 3 – **moderadamente contaminados**, porém os teores de mercúrio colocam os sedimentos do setor Delta na CLASSE 4 – **altamente contaminados**.

A pesca na Baía de Paranaguá e de Antonina pode ser caracterizada como artesanal e de subsistência, com a comercialização dos excedentes de produção no mercado de Paranaguá e, em menor escala, de Antonina. Aproximadamente 72% da população que habita as vilas e colônias, nas margens do Complexo Estuarino Paranaguá, tem na pesca a sua ocupação principal e a tendência geral constatada foi do abandono das atividades complementares (agricultura de subsistência) para se dedicarem, exclusivamente, a ela.

Na Baía de Paranaguá encontram-se cerca de trinta ilhas que proporcionam condições naturais, geográficas e culturais ímpares, para o ecoturismo e o turismo aquático. Dentre as ilhas existentes destacam-se: Ilha dos Valadares, da Cotinga, do Mel, das Palmas, Rasa da Cotinga, das Cobras, das Peças, da Europinha, da Eufrasina, do Amparo, do Teixeira, da Ponta do Ubá, de Piaçaguera e de São Miguel. Na cidade existe um amplo conjunto de atrativos turísticos que compreende museus, igrejas, monumentos históricos e outros.

5.6 ANÁLISE DA SENSIBILIDADE AMBIENTAL

Com base na análise integrada do ambiente, é possível identificar, classificar e caracterizar fatores ambientalmente sensíveis e relevantes, tais como espécies fundamentais para o correto funcionamento dos ecossistemas locais, ecossistemas de elevada importância e espécies raras, endêmicas ou ameaçadas de extinção.

Foi utilizada a seguinte classificação:

- Alta Sensibilidade: áreas com presença de ecossistemas de grande relevância e ou unidades de conservação com baixo grau de comprometimento.
- Média Sensibilidade: áreas com presença de ecossistemas relevantes e áreas sob regime especial de administração, com grau de comprometimento ambiental moderado.
- Baixa Sensibilidade: áreas com presença de ecossistemas alterados ou modificados, com alto grau de comprometimento ambiental.

Juntamente com Cananéia e Iguape, no Estado de São Paulo, a Baía de Paranaguá constitui um sistema único, denominado Complexo Estuarino–Lagunar de Iguape-Cananéia-Paranaguá, considerado, como já assinalado no item 1.2.1, o terceiro estuário do mundo, em termos de produtividade primária (PARANÁ, 1984) e conforme também já descrito no mesmo item, junto com a Serra do Mar, esta região foi tombada pela UNESCO em 1999, como Patrimônio Natural da Humanidade.

Entre os diversos ambientes presentes no Complexo Estuarino de Paranaguá, destacam-se as formações pioneiras de influência flúvio-marinha (manguezal) e remanescentes florestais significativos da Floresta Ombrófila Densa e suas respectivas sub-formações terras baixas e aluvial e a Formação Pioneira de Influência Marinha (restinga) (PARANÁ, 1996).

Os manguezais da área de influência direta do empreendimento encontram-se em elevado grau de alteração, devido à expansão urbana e onde se verifica a retirada de indivíduos das espécies típicas deste ecossistema para abertura de caminhos e moradia bem como, a deposição de lixo. Os manguezais são considerados área de alta sensibilidade, por serem um ecossistema de grande relevância, porém como estes se encontram altamente degradados na área de influência direta do empreendimento, podem ser considerados, neste local, como áreas de baixa sensibilidade. ODUM & HEALD (1975) enfocam os manguezais como ecossistemas altamente produtivos, que contribuem significativamente para a fertilidade das águas costeiras, devido à produção de grande quantidade de matéria orgânica; exportação dessa matéria orgânica; transformação do material foliar em partículas de detrito e utilização das partículas de detrito, como alimento, para um grande número de organismos consumidores.

Em relação aos táxons da vegetação de interesse para a conservação existem três espécies contidas na lista de espécies ameaçadas de extinção (PARANÁ, 1995), portanto, áreas que apresentam essas espécies podem ser consideradas de alta sensibilidade ambiental. Estas espécies são: *Racinoa spiculosa* (Bromeliaceae), tida como vulnerável; *Voyria aphylla* (Gentianaceae), rara e *Dictyostega orobanchoides* (Burmanniaceae), rara.

Por se tratar de um mamífero aquático que se alimenta de pequenos peixes e zooplâncton, o boto-cinza pode ser diretamente afetado em casos de acidentes ambientais que gerem impactos ou alterações na disponibilidade destes recursos. O boto-cinza sofre ainda, com a poluição dos cursos d'água e das áreas de manguezais que recebem, tanto efluentes domésticos como aqueles provenientes do próprio Porto, e que podem provocar uma deterioração na qualidade de água, com possíveis prejuízos e alterações na cadeia

trófica. Outra espécie de destaque é *Procyon cancrivorus* (mão-pelada), que embora seja um animal considerado relativamente comum no Paraná, encontra-se listado como provavelmente ameaçado no Estado de São Paulo devido, principalmente, à destruição de ambientes florestais (TIEPOLO, 2002).

As aves aquáticas e limícolas, em geral, possuem forte relação com atividades portuárias, sendo, na maioria das vezes, muito prejudicadas e em alguns casos, beneficiadas, como no caso em que, nas áreas de despejo das dragagens, formam-se novos ambientes. Grande parte das espécies é piscívora e topo de cadeia alimentar, sendo sensível a perturbações no ambiente, mesmo que sutis, o que os torna excelentes indicadores da qualidade ambiental. Outras se alimentam principalmente de invertebrados que buscam no substrato lodoso (maçaricos em geral Chradriidae e Scolopacidae), sendo considerados excelentes biomonitores, pois se acumulam em manguezais e em ambientes estuarinos não poluídos (SICK, 1997). Dentro desta macro-região, os locais mais significativos para aves aquáticas e limícolas, são:

- as ilhas Guará, Lamis, Gererês, Biguá e Guararema;
- as ilhas de mangue, conhecidas como Baixio do Meio e Ilha dos Passarinhos;
- os bancos de areia expostos com a maré baixa, com destaque para a área lateral ao canal acesso, entre Paranaguá e Antonina e para o baixio entre a Ilha Guararema e a desembocadura do rio Alexandra, além das formações próximas a Ilha do Mel;
- a região em frente ao Porto Barão de Teffé e as adjacências das Ilhas Gererês, constatados como sítios de alimentação para as espécies que se alimentam na coluna d'água;
- as praias arenosas ao lado dos Terminais Portuários da Ponta do Félix e na praia onde se encontra o trapiche público do Rocio, com esta última apresentando-se bastante degradada devido à forte carga de efluentes industriais e urbanos, comprometendo o ecossistema local.

Dentre as espécies de aves terrestres, merecem atenção especial por serem típicas do estuário e devido a seu *status* de conservação e fragilidade a perturbações, bem como, suas respectivas áreas de vida e dos elementos-chave para sua ocorrência local, o caranguejeiro *Buteogallus aequinoctialis*, a águia-pescadora *Pandion haliaetus*, o bate-bico *Phleocryptes melanops*, o papa-piri *Tachuris rubrigastra* e, principalmente, o papagaio-de-cara-roxa *Amazona brasiliensis* e o bicudinho-do-brejo *Stymphalornis acutirostris*, espécies

endêmicas e ameaçadas de extinção, tendo ambas, no litoral do Paraná, suas populações mais representativas, dentro de suas restritas áreas de distribuição. Áreas com a presença de tais espécies podem ser consideradas de alta sensibilidade ambiental.

A região da Baía de Paranaguá como um todo, é reconhecida como uma das mais importantes áreas de concentração do jacaré-de-papo-amarelo (*Caiman latirostris*, espécie ameaçada de extinção, *sensu* BERNARDES *et al.*, 1990 e MORATO *et al.*, 1995) das regiões sul e sudeste do Brasil (MORATO, 1991). Tal fato se deve, tanto à presença de largas áreas de manguezais e lagoas litorâneas, quanto, principalmente, à condição de preservação desses ambientes na região. A proteção de seus habitats, em especial os manguezais, é a maneira mais adequada para sua preservação. Sendo uma espécie ameaçada de extinção, áreas com sua presença classificam-se como de alta sensibilidade ambiental.

Os organismos planctônicos representam a base da teia alimentar do sistema pelágico e o principal mecanismo de dispersão de larvas de invertebrados marinhos, alguns dos quais são recursos socioeconômicos importantes, explorados pela população costeira ou cultivados em sistemas artificiais (p.ex., camarão, ostra, marisco), dentro da Baía de Paranaguá. Devido à alta taxa de multiplicação, o plâncton responde rapidamente aos impactos ambientais de qualquer natureza química ou física. Poluição química e obras de engenharia e dragagem alteram as propriedades físico-químicas naturais do meio, tais como, circulação, transparência e concentração de nutrientes. Isso afeta imediatamente a diversidade e as taxas de reprodução da comunidade planctônica e, conseqüentemente, a teia alimentar.

O bentos, nome dado genericamente aos organismos associados aos fundos marinhos, constitui a mais importante ligação entre os produtores primários, como o fitoplâncton e a vegetação costeira e os produtores secundários ou terciários, como peixes e crustáceos, portanto, influenciando a produção pesqueira da região. Alimentando-se dos detritos e organismos microscópicos, presentes na coluna d'água ou nos fundos marinhos, os animais bênticos produzem biomassa que, por sua vez, é utilizada, direta (no caso de moluscos ou crustáceos) ou indiretamente, pelo homem.

Finalizando, a área de abrangência da Baía de Paranaguá representa um mosaico de ecossistemas, sob influência atlântica e de alta relevância ambiental, marcada pela transição de ambientes terrestres e marinhos, de extrema importância para inúmeras espécies da fauna, em razão, principalmente da diversidade de ambientes, com interações que lhe conferem um caráter de extrema importância biológica e alta sensibilidade

ambiental. Esse contexto demonstra a necessidade de ações voltadas à um desenvolvimento econômico compatível com as características ambientais da região, de maneira a evitar alterações significativas nos meios físico, biótico e socioeconômico. Essas medidas podem ser caracterizadas por diretrizes capazes de prevenir e controlar eventuais acidentes ambientais e implementação de planos e programas de monitoramento e controle da poluição.

O Figura 5.6-I ilustra o Mapa Síntese de Sensibilidade Ambiental da Baía de Paranaguá. Anexo a este volume, é apresentado um CD com o Mapa de Sensibilidade em SIG.

5.7 TENDÊNCIAS EVOLUTIVAS GERAIS

O Terminal Portuário de Paranaguá é o principal porto de exportação de grãos do país e, por extensão, um dos maiores indutores do crescimento e do desenvolvimento da economia paranaense. A demanda por uma maior capacidade portuária nos portos de Paranaguá e Antonina é uma realidade, tendo em vista uma melhor capacidade e agilidade às exportações brasileiras, fato este que demonstra a tendência do crescimento das atividades portuárias da região. Seguindo este crescimento, os municípios de Paranaguá e Antonina vêm apresentando aumentos no processo de urbanização, acarretando em fortes impactos antrópicos aos ecossistemas da região.

Os aspectos ecológicos da região demonstram áreas de relevante interesse de conservação, tais como manguezais, restingas e remanescentes significativos de Floresta Ombrófila Densa, assim como, a existência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. Estes aspectos reforçam a necessidade de ações de caráter conservativo na região, como medida compensatória pelos impactos ambientais decorrentes das atividades portuárias.

Neste contexto, é evidente que a demanda por obras de infra-estrutura são fundamentais para o país alcançar um melhor padrão econômico, com o aumento das exportações e geração de emprego e renda. Por outro lado, a implementação de ações de controle e gestão ambiental são fundamentais para uma correta conservação dos recursos naturais e da qualidade de vida da população. Desta maneira, as tendências evolutivas ambientais e econômicas desta região devem levar em consideração estes dois fatores.

Figura 5.6-I