

### 3. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS

As alternativas tecnológicas e locacionais de empreendimentos portuários estão intimamente relacionadas e não devem ser tratadas isoladamente. Em outras palavras, as tendências tecnológicas mundiais trazem demandas que somente podem ser atendidas em determinadas localizações. Por outro lado, os condicionantes ambientais freqüentemente determinam o desenho dos portos. Neste sentido, soluções tecnológicas adequadas em uma determinada localização podem não ser ambientalmente adequadas ou aceitáveis.

Alternativas tecnológicas e locacionais devem ser, portanto, analisadas de forma integrada, seguindo uma lógica seqüencial, sempre regida por condicionantes ambientais. Primeiramente devem ser analisadas as alternativas em relação às condicionantes tecnológicas mundiais, notadamente a tendência de aumento do tamanho dos navios. Posteriormente devem ser analisadas as localizações que poderiam atender estas demandas. Finalmente, uma vez definido o local, deve ser delineada a alternativa tecnológica mais eficiente e com menos impactos ambientais, compatível com o desenho técnico do porto.

A busca por maiores navios para atender as demandas globais passou a contar com tecnologias que permitiam grandes ganhos de escala e eficácia (Lloyd's Register of Shipping 2000). O atendimento a navios de maior consignação de cargas possibilita ganhos operacionais que certamente virão aumentar a competição entre portos e armadores, criando um ambiente de concorrência que deve pressionar a queda de preços dos fretes marítimos. Assumindo que a freqüência de navios no Brasil terá a mesma relação com a evolução da frota mundial, é necessário que os terminais contemplem o aumento progressivo do calado dos navios que deverão atender os terminais, que se estima chegar em pouco tempo a 16 m.

A análise de alternativas de expansão dos serviços portuários, em especial a implantação de um terminal de contêineres, demanda a análise prévia e integrada de algumas premissas básicas: (a) localização da área em estudo em relação à área de abrangência; (b) demanda de cargas e serviços potenciais; (c) tipo de cargas, serviços e atividades de projeto do terminal; (d) características mínimas de projeto; (e) elementos físicos e geográficos da região.

As características tecnológicas mínimas de projeto para atender as cargas e os serviços pretendidos pelo terminal são definidas pelos seguintes elementos: (a) profundidade dos acessos marítimos e berços de 15,5 m de profundidade; (b) acessos marítimo e terrestre compatíveis; (c) infra-estrutura de acostagem para navios de mais de 4 500 TEU; (d) superestrutura e equipamentos adequados com alcance de 22 m; (e) mínimo de dois berços de atracação.

As três primeiras premissas que levaram à escolha do litoral do Paraná estão relacionadas aos aspectos físicos da região, somados à sua localização privilegiada e estratégica em relação ao contorno da costa latino-americana. As pequenas distâncias aos grandes centros industriais e agro-industriais das regiões sul e sudeste do país



conferem alto potencial portuário à região. Estes aspectos estão detalhados no Capítulo 2, item 2.1.2, que trata dos objetivos e justificativas do empreendimento.

### 3.1. Alternativas locais

A escolha de uma alternativa locacional não pode prescindir de critérios técnicos e econômicos, que são primariamente decisão e atribuição dos empreendedores, subordinados a critérios ambientais, definidos a partir dos impactos reais e potenciais associados às fases de implantação e operação do empreendimento. Tais critérios são cruciais, em virtude das características ambientais da região litorânea, com ecossistemas diversificados, bem preservados e protegidos por diplomas legais, e das atividades econômicas variadas que aí se desenvolvem, especialmente as de cunho portuário, pesqueiro e turístico. Assim, é preciso assegurar, através de soluções técnicas e demais medidas preventivas e mitigadoras, que os impactos ambientais do empreendimento sejam compatíveis com a legislação ambiental em vigor. Mais do que isto, é essencial evitar que tais impactos comprometam a qualidade ambiental dos ecossistemas naturais ou entrem em conflito com as diversas atividades socioeconômicas já implantadas ou projetadas para a área.

Para implantar um terminal portuário em uma nova localidade faz-se necessário analisar preliminarmente a compatibilidade entre elementos físicos disponíveis e a geografia da região e as características mínimas de projeto necessárias às operações.

Do ponto de vista ambiental, diversos outros pré-requisitos devem ser atendidos ou considerados no processo de validação locacional: (a) localização em área com características hidrológicas dinâmicas para promover uma rápida e eficiente dispersão de possíveis efluentes, resíduos ou contaminantes eventualmente associados ao empreendimento; (b) localização em área onde os impactos da implantação e da operação sobre a cobertura vegetal original e sobre a área estuarina adjacente possam ser mínimos ou atenuados; (c) localização em área não sujeita a diplomas legais de conservação e preservação; (d) localização em área onde não haja conflitos de uso, em função de destinações prévias para outras finalidades socioeconômicas ou culturais; (e) localização em áreas com vias de acesso, já implantadas ou a serem implantadas, que não acarretem impactos adicionais sobre as populações do entorno e os ecossistemas litorâneos; (f) localização preferencial em áreas de baixas densidades populacionais.

#### 3.1.1. As alternativas locais no litoral paranaense

A demanda por um terminal de contêineres com capacidade de receber navios com calado de até 16 m restringe as alternativas locais, no estado do Paraná, à Baía de Paranaguá e, mais especificamente, ao setor externo da baía e às áreas de expansão portuária no município de Paranaguá, pelas razões que se seguem.

A Baía de Guaratuba apresenta uma barra com extensos bancos arenosos, típicos de um delta de maré vazante (Angulo 1999), que se configuram em áreas rasas com profundidades inferiores a 5 m. Grande volume de dragagem da barra seria necessário para viabilizar o acesso a um porto do calado necessário ao empreendimento. Além disto, a baía também é rasa com profundidades inferiores a 10 m já na sua parte

*[Handwritten signatures and initials on the right margin]*

externa. Ademais, o canal principal do estuário localiza-se próximo à margem sul da baía onde há densa ocupação urbana. Para o interior, a baía se encontra margeada, em quase todo seu perímetro, por extensos manguezais. Ademais, toda a região tem forte vocação conservacionista, como evidenciado pela implantação da APA de Guaratuba e do Parque Saint-Hilaire.

O empreendimento seria igualmente inviável na Baía das Laranjeiras (braço norte do complexo estuarino de Paranaguá) e no sistema Baía dos Pinheiros – Canal do Superagüi, devido à destinação preferencial destas áreas para a proteção ambiental e à absoluta ausência de condições de navegabilidade para grandes embarcações. O Parque Nacional do Superagüi, a APA de Guaraqueçaba e outras unidades de conservação estão situadas na região. Do ponto de vista logístico, haveria enormes inconvenientes para o trânsito de navios de grande porte neste setor do complexo de Paranaguá devido à ocorrência de extensos baixios e de canais muito rasos e estreitos.

Também deve ser considerada a alternativa de implantação de um porto em mar aberto. Porém, esta possibilidade pode ser descartada, não somente pelos custos e problemas técnicos da construção em áreas de intensa dinâmica costeira tais como ondas, correntes litorâneas, ventos, mas também pela vocação natural de urbanização da orla para fins turísticos, com as praias ou áreas costeiras destinadas prioritariamente à recreação. Ademais, portos em mar aberto provocam grandes interferências na dinâmica costeira, principalmente nas correntes de deriva litorânea que afetam o balanço de sedimentos da zona costeira propiciando rápidos e intensos processos de erosão costeira.

Um estudo de impacto ambiental relacionado à implantação de uma termelétrica no litoral do Paraná (FUNPAR 1997) que incluía a construção de um porto para receber carvão, utilizando como principais critérios locais a viabilidade de carga e descarga, a disponibilidade de água, a facilidade de acesso e a necessidade de realização de obras de infra-estrutura, identificou duas áreas no eixo leste-oeste da Baía de Paranaguá, cujas características permitiriam a instalação de empreendimentos portuários: uma na Ponta do Poço em Pontal do Sul e outra a oeste de Paranaguá, entre o rio Emboguaçu e a Ilha das Pedras. Com base em critérios estritamente técnicos, a melhor alternativa apontada foi a de Pontal do Sul. Segundo o relatório citado, as principais características que fundamentariam a implantação de um terminal portuário seriam a localização em setor industrial, a existência de infra-estrutura pré-instalada, a facilidade de acesso, as facilidades portuárias e a disponibilidade de água. Tal análise locacional enfatizou ou destacou critérios técnicos e econômicos, entre eles o fato da área já ser destinada à atividade portuária. Vocação que foi confirmada pelo Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Pontal do Paraná – PDDIPP (Pontal do Paraná 2007). Uma das inegáveis vantagens do ponto de vista ambiental, corretamente acentuada nesse relatório, é o fato de diversos setores da área já terem sido impactados e modificados por atividades industriais pretéritas.

Os setores mais a montante da Baía de Paranaguá, além da Ilha das Pedras, apresentam dificuldades técnicas, agravadas por condicionantes ambientais, que dificultam instalação de portos. Inicialmente, haveria dificuldades quase insuperáveis



para se construir um porto com a profundidade necessária, já que estas áreas são rasas e freqüentemente apresentam fundo rochoso. Assim, a operacionalização de um canal de navegação neste setor exigiria intensos trabalhos de dragagem e retirada de rochas submersas, com o conseqüente aumento dos custos ambientais e econômicos. Estas áreas são ainda margeadas por manguezais, cobertura vegetal primária de preservação permanente. Além disto, a menor energia ambiental da parte interna da baía dificultaria sobremaneira a dispersão de contaminantes, eventualmente originados por quaisquer atividades portuárias.

A margem norte da Baía de Paranaguá pode ser descartada pelas mesmas razões mencionadas para a Baía das Laranjeiras e a Baía dos Pinheiros – Canal do Superagüi. Toda esta área tem caráter prioritariamente conservacionista, fazendo parte da APA de Guaraqueçaba e do Parque Nacional do Superagüi. Além disto, possui acessos viários bastante precários.

O setor entre Pontal do Sul e Paranaguá, mais especificamente entre o Rio Maciel e o Rio dos Correias, é uma área de ocupação muito rarefeita, com cobertura florestal nativa e extensos manguezais. É uma área de difícil acesso, possibilitado apenas por trilhas ou estradas secundárias. A localização do empreendimento neste setor demandaria o desmatamento de áreas de floresta nativa e manguezais, além da realização de obras de dragagem para viabilizar um porto com a profundidade necessária. Deste modo, a eventual localização neste setor provocaria impactos ambientais proporcionalmente muito maiores do que nas outras áreas mencionadas. Os mesmos critérios podem ser utilizados para descartar as áreas estuarinas da Ilha do Mel. A região se encontra protegida por uma unidade de conservação, e os extensos baixios existentes no Saco do Limoeiro inviabilizariam a implantação de um terminal portuário.

Este conjunto de argumentações técnicas e ambientais deixa claro que a Baía de Paranaguá, e mais particularmente o seu eixo leste-oeste, que vai de Pontal do Sul em direção às cidades de Paranaguá e Antonina, é a única área do litoral paranaense compatível com a implantação de terminais portuários, além dos já existentes. Ao longo do eixo leste-oeste, a área de Ponta do Poço, devido a suas características ambientais, notadamente maior calado natural e dinâmica de correntes mais intensa, pode ser considerada a mais adequada para implantação de um terminal portuário que exige grande calado. Ademais, o histórico de ocupação e sua destinação atual pelo Plano Diretor do Município de Pontal do Paraná reforçam esta escolha. O principal problema atual na implantação de um porto neste local refere-se ao precário acesso rodoviário, que precisará ser significativamente melhorado ou substituído por novo acesso para atender satisfatoriamente o porto e não causar impactos socioeconômicos graves.

### **3.1.2. Alternativas de expansão portuária na Baía de Paranaguá**

Com base nas considerações apresentadas, podem ser consideradas as seguintes alternativas de expansão portuária na Baía de Paranaguá: (a) terminais do porto de Antonina e Ponta do Félix; (b) distrito industrial de Paranaguá; (c) área da APPA entre o terminal de inflamáveis e o rio Emboguaçu; (d) área a leste do cais público de Paranaguá; (e) Ponta do Poço em Pontal do Paraná.



3.1.2.1. Terminais do Porto de Antonina e Ponta do Félix

Os terminais do Porto de Antonina e Ponta do Félix estão situados na cidade de Antonina e instalados na parte mais interna da Baía de Paranaguá (Figura 3.1). Contam com calado de 6 e 8 m, respectivamente, e necessitam de grandes volumes de dragagem devido à pequena profundidade. O Porto de Antonina atua como terminal alternativo ao Porto de Paranaguá, movimentando produtos sólidos a granel, operando com barcaças e com transbordo nas áreas de fundeio, quando existem filas de espera em Paranaguá. Os custos de transbordo praticamente paralisaram as atividades. Já o Terminal da Ponta do Félix, opera carga geral convencional e frigorificada com navios de até 7,8 m de calado, com grandes restrições técnicas, ou seja, dependem das marés para operações de entrada e saída, não podendo fazer toda a carga das embarcações, que muitas vezes precisam completar o carregamento em outro porto.

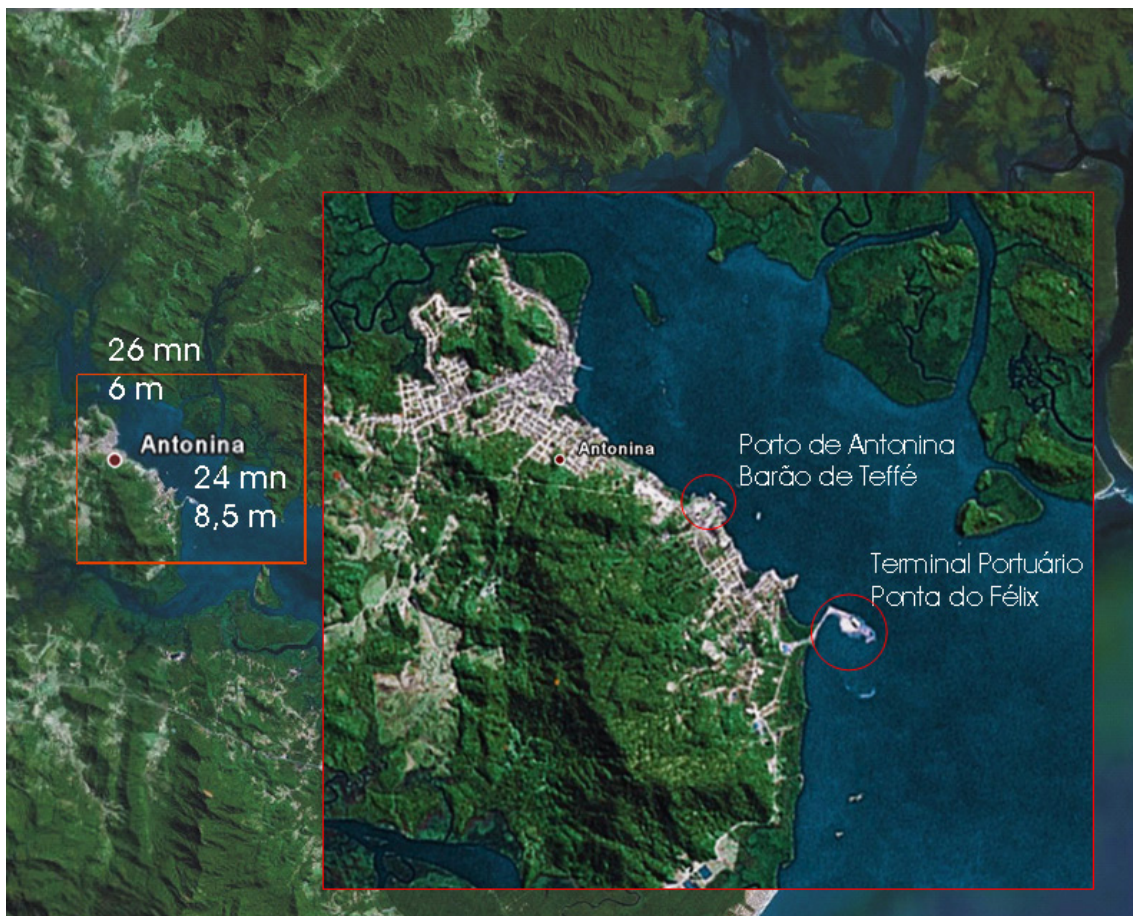


Figura 3.1: Localização dos terminais do porto de Antonina e Ponta do Félix na parte interna da Baía de Paranaguá.

Essa profundidade não permite operações econômicas para navios de contêineres tornando-se economicamente inviável.

A malha rodoviária que atende esses terminais atende também as cidades de Morretes, Antonina e Guaraqueçaba e toda a região rural em seu entorno. Trata-se de cidades históricas que contam também com o turismo ecológico e tem tráfego intenso aos finais de semana.

Handwritten signatures and initials on the right margin of the page.

Para os volumes atualmente movimentados não existem restrições operacionais, mas para expansão dos volumes frente à demanda esperada, é necessária a construção de rodovia alternativa, em função das características da mesma, principalmente por essa necessitar atravessar as cidades de Morretes e Antonina para chegar ao terminal. Em função da localização e das limitações físicas pode-se considerar que estes portos permanecerão como terminais alternativos ao Porto de Paranaguá.

### 3.1.2.2. Distrito industrial de Paranaguá

O distrito industrial de Paranaguá, definido no Plano Diretor do município, se localiza entre os rios Embocuí e Emboguaçu (Figura 3.2; Paranaguá 2007). Trata-se de área com previsão de acesso rodoviário e ferroviário.

Nas margens da baía ocorrem manguezais que são áreas de preservação ambiental. Além disso, existem extensas áreas rasas próximo ao distrito que demandariam a construção de píers avançados para alcançar águas mais profundas. Mesmo com o píer avançado haveria necessidade de dragagens dos berços e canal de acesso para alcançar a profundidade necessária para operação dos navios do projeto. Considera-se que devido às restrições ambientais e de calado o distrito industrial de Paranaguá não é adequado para implantação do terminal de contêineres previsto.



Figura 3.2: Localização do distrito industrial de Paranaguá.

**3.1.2.3. Área da APPA entre o terminal de inflamáveis e o rio Emboguaçu**

A área da APPA localizada entre o terminal de inflamáveis e o rio Emboguaçu encontra-se densamente ocupada (Figuras 3.3). Trata-se de ocupações irregulares iniciadas há mais de duas décadas e que já contam com água e luz. As vias de acesso são consideradas pela prefeitura de Paranaguá como uma extensão das ruas do município.

Na área ainda há manguezais remanescentes, além de extensas áreas marginais rasas com profundidades inferiores a 2 m. Mesmo com o píer avançado haveria necessidade de dragagens dos berços e canal de acesso para alcançar a profundidade necessária para operação dos navios do projeto.



**Figura 3.3: Localização da área da APPA entre o terminal de inflamáveis e o rio Emboguaçu.**

**3.1.2.4. Área a leste do cais público de Paranaguá**

A APPA elaborou em 2004 o Projeto do distrito industrial alfandegado para a área do cais público (Figura 3.4).

Trata-se de uma área que vem sendo formada por aterro hidráulico, entre o canal do Sabiá e o canal de acesso ao rio Itiberê. Nesta área haveria a possibilidade de implantar mais um berço de atracação, porém exigindo grande volume de dragagem e a remoção de rochas do fundo (*Laje do surdinho*).

*[Handwritten signatures and initials on the right margin]*

O local também tem sérias restrições, principalmente de calado. Existem também restrições relacionadas aos manguezais e ocupações irregulares, o que torna esta área pouco atrativa para a implantação de um terminal de contêineres.



**Figura 3.4:** Localização da área a leste do cais público de Paranaguá, na parte intermediária da Baía de Paranaguá.

### 3.1.2.5. Ponta do Poço

Durante a elaboração das últimas versões dos Planos Diretores dos Portos do Paraná, denominados inicialmente Plano Integrado de Desenvolvimento Portuário – PIDEP (Planave 1994) e posteriormente Plano de Desenvolvimento e Zoneamento dos Portos do Paraná – PDZPO (Dreer 2002), diversas alternativas de expansão das atividades portuárias foram estudadas. Nos planos diretores da APPA sempre é mencionada a Ponta do Poço como possível área de expansão dos serviços portuários no Paraná.

Segundo o PIDEP (Planave 1994) “a expansão portuária de Paranaguá deverá prever a reserva de áreas na região de Pontal do Sul (Pontal do Paraná), no trecho próximo a Ponta do Poço, principalmente onde o desenvolvimento urbano ainda não alcançou a frente marítima”... A “região do Rio Penedo, na direção do cais da Techint, se caracteriza uma frente marítima com ótima localização com 1 500 m de extensão onde a implantação de terminais com maiores profundidades (até -14,00 m) poderia se constituir na única opção de desenvolvimento de Paranaguá a um nível privilegiado em relação a todos os demais portos situados na direção sul do país”.

[Handwritten signatures and initials on the right margin, including names like 'H. W.', 'R. S.', and others.]



Segundo o PDZPO (Dreer 2002), a região de Ponta do Poço apresentaria as seguintes vantagens para expansão portuária: “Encontra-se perto da entrada do Canal da Galheta, encurtando o trajeto do navio até o berço e reduzindo os custos de manutenção de dragagem; apresenta profundidades naturais adequadas às necessidades do Porto, reduzindo as necessidades de dragagem de manutenção e os custos de implantação; apresenta terrenos vazios amplos, de natureza arenosa, que permitem a implantação de terminais de concepção moderna; e teve uma história industrial/marítima (estaleiros para a construção de plataformas de exploração de petróleo no mar), o que deixa prever que os problemas ambientais serão menores que nas outras duas localizações”.

Segundo o mesmo plano (Dreer 2002), as desvantagens seriam as seguintes: “Não tem acesso ferroviário”; e “deverão ser desenvolvidos [estudos] no sentido de implementar novos acessos a Pontal do Sul”, de onde pode se inferir que o acesso atual é precário, “e a existência de uma região altamente turística próxima pode ser um fator limitante para algumas movimentações que influiriam na qualidade ambiental da região”.

O plano conclui dizendo que “por razões econômicas e sociais... deve ser explorado inicialmente o potencial de crescimento do Porto atual. No entanto, seria conveniente transferir algumas movimentações para outro local a curto ou médio prazo” “Estudos técnicos e econômicos mais aprofundados das outras localizações deveriam ser desenvolvidos, em especial concernente à ZIP (Zona de Interesse Portuário), já que para Pontal do Sul já existem avaliações preliminares muito positivas”. “Não há a menor dúvida que o Porto de Paranaguá deverá expandir-se em outra localidade, já que o potencial da localização atual é limitado, tanto pela frente marítima, quanto pela geração de retaguarda, que encontra a cidade muito rapidamente. Pontal do Sul é mais vantajoso do ponto de vista marítimo e do ponto de vista da disponibilidade e qualidade de áreas”. O plano esclarece ademais que é necessária a construção de uma nova estrada entre Pontal do Sul e a PR-407. Deste modo, torna-se claro que o principal entrave para a implantação do TCPP na Ponta do Poço é o acesso terrestre.

### 3.1.2.5.1. As áreas na Ponta do Poço

Como já indicado, a área de Ponta do Poço está definida no Plano Diretor do município de Pontal do Paraná como área para desenvolvimento de atividades portuárias e correlatas. Ali existem quatro áreas que poderiam ser utilizadas para implantar terminais portuários. Um pertence à Techint, outra à Tenenge/Odebrecht, outra à Associação dos Práticos de Paranaguá em sociedade com a Catalini Terminais e outra a empresa Porto Pontal Paraná (Figura 3.5).

As áreas da Techint e da Tenenge/Odebrecht são utilizadas para outras finalidades. Nestas áreas são construídos grandes equipamentos para plataformas marítimas. A área pertencente à Associação dos Práticos de Paranaguá em sociedade com a Catalini Terminais não manifestou interesse na sua utilização. Ademais se trata de área com cobertura vegetal natural.

A área pertencente à empresa Porto Pontal Paraná já foi utilizada pelas empresas CBC e Mitshubshi para construção de jaquetas e plataformas marítimas. Trata-se de uma



área com grandes frentes para baía e com profundidades naturais ideais para operações de navios de contêineres. A maior parte da área está preparada para construção de um terminal, pois são grandes áreas em solo homogêneo, arenoso, planas, servida por rede de água e elétrica própria para atividades industriais.



Figura 3.5: Áreas potenciais para implantação de terminais portuários em Ponta do Poço

### 3.2. Alternativas tecnológicas

As alternativas tecnológicas aqui analisadas referem-se a dois aspectos principais: (a) o layout das áreas de acostagem do terminal em relação às interferências com a dinâmica do estuário e (b) soluções do empreendimento relacionadas aos efluentes gerados.

#### 3.2.1. O layout da infra-estrutura de acostagem do terminal

O estudo para construção de um terminal de contêineres na Ponta do Poço contemplou vários ensaios, teses e projetos de forma a obterem-se os melhores resultados operacional, técnico, econômico e com menor impacto ao meio ambiente.

Existem várias alternativas para construção de uma infra-estrutura de acostagem de navios, porém no caso do TCPP foram consideradas as seguintes opções:

Com relação ao layout do píer foram consideradas três alternativas construtivas. A linha dos píers poderia ser construída: (a) coincidindo com a linha de costa atual; (b) como plataforma lançada nas áreas de maiores profundidades ou (c) como plataforma com aterro.

A vertical strip on the right side of the page contains numerous handwritten signatures and initials in black ink, including names like 'H.10', 'R.S.', and 'Muller'.

Com relação ao tipo de construção do píer, na alternativa “b” com o píer afastado da costa foi considerada a solução de cais aberto com plataforma sobre estacas. Para a solução “c” plataforma com aterro foi considerada a plataforma sobre estacas e contenção do aterro por meio de enrocamento como detalhado no Capítulo 2.

A escolha do layout do píer contemplou a análise da dinâmica das correntes, ventos, profundidades, das condições de segurança da estrutura de acostagem, segurança da navegação, funcionalidade e produtividade pretendida, possibilidade de minimização de dragagens de manutenção e os menores impactos ambientais.

A escolha do tipo de construção do píer contemplou a sua funcionalidade operacional, a dinâmica das correntes, os impactos ambientais, a análise das condições de segurança da estrutura de acostagem e os custos das obras.

### 3.2.1.1. Alternativa dos píers às margens da linha de costa atual

Esta alternativa de projeto contemplou construir a plataforma de acostagem coincidindo com a costa atual o que implicaria na necessidade de grandes volumes de dragagem para chegar até as cotas de projeto. Ademais nesta alternativa existe risco de serem necessárias maiores dragagens de manutenção em relação às alternativas mais avançadas em direção ao estuário. Esta alternativa permitirá, nos 1 000 m a atracação de três navios. Sob a ótica operacional, quanto maior a proximidade entre os pátios e os pontos de atracação, menores as distâncias, os custos e a necessidade de equipamento e mão-de-obra.

### 3.2.1.2. Alternativa com plataforma lançada nas áreas de maiores profundidades

Esta alternativa contemplou construir a plataforma de acostagem a 350 m da costa, para alcançar áreas com maiores profundidades, que seria interligada aos pátios através de uma ponte de acesso. Para esta alternativa haveria necessidade de maiores estudos das manobras dos navios, devido a maior solicitação da superestrutura, pois permitiria a atracação em ambos os lados do cais. Devido à operação de navios tanto no berço externo como no berço interno, a plataforma do cais deveria ter o dobro da largura das outras soluções. Esta alternativa tem maior dificuldade de execução e custos mais elevados. Esta configuração permitiria, nos mesmos 1 000 m, a atracação de cinco navios, sendo três no lado externo e dois no lado interno do píer. Ademais, quase não haveria necessidade de dragagem para se manter a cota de projeto. Contudo, a movimentação de cinco navios por uma única plataforma de acesso iria gerar grande fluxo de veículos afunilados elevando os riscos da operação. A longa distância entre os pátios e o píer também elevará os custos operacionais. Também seriam necessários mais equipamentos para o transporte das cargas do costado para o pátio e *vice versa*.

### 3.2.1.3. Alternativa como plataforma com aterro

Esta alternativa prevê a construção da plataforma de acostagem no limite entre a área rasa e as áreas com maior profundidade, onde há uma acentuada mudança da batimetria. Esta localização coincide com a posição da linha de costa, na década de 50 do século XX, quando se encontrava em condições naturais. Intervenções posteriores propiciaram intenso processo erosivo, que causou o recuo da linha de costa até sua



posição atual. Os custos desta alternativa são um pouco maiores que os da primeira alternativa, porém diminui significativamente a necessidade de dragagens. O layout, ainda em pequenas profundidades não requerer soluções construtivas e de projeto especiais. Esta alternativa permitiria, nos 1 000 m, a atracação de três navios. Ademais, exigiria maior volume de equipamento e mão-de-obra, porém aceitável economicamente.

### 3.2.2. Alternativas do empreendimento em relação aos efluentes gerados

Os efluentes gerados no empreendimento são provenientes de diversas áreas e atividades tais como: (a) efluente doméstico e sanitário proveniente de instalações sanitárias e cozinha nos diversos prédios; (b) efluente contendo óleos e solventes provenientes das estações de serviço de veículos; (c) efluentes gerados pelo carreamento de diversas substâncias e contaminantes pelas águas pluviais incidentes na área operacional, tais como óleos provenientes de vazamento de veículos e sólidos e contaminantes diversos provenientes de cargas. Para estes diferentes tipos de efluentes foram consideradas as alternativas apresentadas a seguir.

#### 3.2.2.1. Alternativas para os efluentes doméstico e sanitário

Para a destinação dos efluentes doméstico e sanitário podem ser consideradas três alternativas principais: (a) lançamento *in natura* no estuário; (b) implantação de Estação de Tratamento Compacta – ETC no próprio terminal, com lançamento do efluente tratado no estuário e (c) encaminhamento do efluente bruto ao interceptor da concessionária de águas e esgotos, neste caso a Companhia de Saneamento do Paraná - SANEPAR.

A alternativa de lançamento *in natura* no estuário, não é ambientalmente aceitável. A alternativa de encaminhamento ao interceptor com a concessionária de águas e esgotos seria ambientalmente aceitável, porém apresenta problemas de cronograma. Conforme consulta à SANEPAR e ao Programa de Saneamento do Paraná - PARANASAN, existe projeto de implantação de interceptor próximo à área do empreendimento, que poderia ter o seu dimensionamento revisto, caso houvesse interesse em direcionar os efluentes do terminal para a Estação de Tratamento de Efluentes – ETE, da SANEPAR, que está sendo construída em Pontal do Paraná. Porém, ainda não há previsão da SANEPAR, sobre o cronograma das obras, que estão a cargo do Programa de Saneamento do Paraná – PARANASAN.

Deste modo, a melhor alternativa encontrada foi a de implantação de uma Estação de Tratamento Compacta – ETC, no próprio terminal, cujas características foram apresentadas no Capítulo 2.

#### 3.2.2.2. Alternativas para os efluentes das estações de serviço de veículos

A destinação e tratamento usual de efluentes provenientes das estações de serviço de veículos são através da implantação de separadores de óleo. O óleo e solventes separados são destinados para empresa externa especializada e a água é encaminhada para junto ao efluente doméstico para a estação de tratamento.



### 3.2.2.3. Alternativas para os efluentes gerados pelo carreamento de substâncias e contaminantes pelas águas pluviais incidentes na área operacional

A extensa área dos pátios do terminal associada às altas precipitações pluviais da região devem gerar volumes significativos de águas de escoamento superficial. Por outro lado, na área operacional do terminal podem existir substâncias e contaminantes, decorrentes de vazamentos de óleo de veículos e equipamentos e de acidentes com cargas, que transformaria as águas de escoamento em efluentes.

A alternativa usual em terminais portuários é que as águas pluviais escoem livremente para o corpo receptor. Está proposta foi apresentada no projeto inicial do TCPP, porém após a avaliação dos impactos ambientais, foi solicitado ao empreendedor que modificasse o projeto para incluir um sistema de destinação e tratamento das águas pluviais para minimizar os possíveis impactos ambientais deste tipo de efluente. A elaboração deste sistema apresentou diversos desafios técnicos devido ao seu caráter inovador e as próprias características dos efluentes, pois a frequência na sua geração, bem como sua carga orgânica e toxicidade não podem ser facilmente definidas, pois dependem da natureza dos contaminantes e quantidade, frequência de acidentes com cargas e frequência, duração e intensidade das precipitações. Após diversas tentativas chegou-se ao sistema apresentado no Capítulo 2, considerado ambientalmente aceitável pelos responsáveis que elaboraram o EIA.

### 3.3. Alternativa de não realização do empreendimento

Dados os crescentes volumes de exportação e importação de mercadorias no mundo e no Brasil e a definição da área de Ponta do Poço como área de expansão portuária (Decreto Presidencial nº. 4 558 no Anexo 2-II e o Plano Diretor do município de Pontal do Paraná), é possível antever que atividades portuárias se desenvolverão na área, mais tarde ou mais cedo.

Dentro deste cenário, os impactos positivos e negativos podem ser diferenciados de acordo com o tipo de porto e suas características. Um terminal de contêineres com o layout proposto se apresenta como o menos impactante em relação a terminais graneleiros, de líquidos ou de contêineres com outro layout.

O cenário de não construção de nenhum terminal portuário na área parece pouco provável. A área poderia então ser apropriada para uso turístico, que é atualmente a principal atividade do município. Contudo esta atividade tem se mostrado pouco dinâmica na região, visto que Pontal do Paraná é um dos municípios com menor arrecadação e Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) do Paraná.

A instalação de atividades portuárias poderia ou deveria melhorar este quadro. Ademais, as atividades portuárias propiciariam a construção de uma nova estrada de acesso aos balneários que se corretamente executada, minimizando os impactos ambientais poderia se constituir um vetor de melhora urbanística do município, notadamente desviando o fluxo da atual PR-412 que poderia ser transformada numa avenida comercial.



### 3.4. Referências Bibliográficas

- Angulo R. J. 1999. Morphological characterization of the tidal deltas on the coast of the State of Paraná. *Anais Academia Brasileira de Ciências*, São Paulo, **71**(4-II):935-959.
- Dreer - Engenheiros Associados 2002. *Atualização do PDZPO - Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Paranaguá*, 122 p, 2 volumes.
- FUNPAR – Fundação da Universidade Federal do Paraná. 1997. *Estudo de Impacto Ambiental (EIA) de Uma Usina Termelétrica Na Baía de Paranaguá e do Porto de Desembarque, Subestação e Linha de Transmissão Associados*. FUNPAR, 260 p. 3 volumes.
- Lloyd's Register of Shipping. 2000. Ultra Large Container Ships (ULCS): a study by Loyd's Register in associations with Ocean Shipping Consultants Ltd. 35p. ([www.loydregister.com](http://www.loydregister.com))
- Paranaguá 2007. Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado de Paranaguá. (<http://www.paranagua.pr.gov.br/>)
- Planave - Estudos e Projetos de Engenharia 1994. *Plano Integrado de Desenvolvimento Portuário dos Portos de Paranaguá e Antonina – PIDEP*, 64 p.