



AValiação Econômica de Cenários para Implantação do Píer de Carga Geral Unitizada no Terminal Portuário de Uso Misto do Pecém

João Bosco Furtado Arruda

Ernesto Ferreira Nobre Júnior

Núcleo de Pesquisa em Logística, Transportes e Desenvolvimento.

Universidade Federal do Ceará

Cely Martins Santos de Alencar

Universidade de Fortaleza-Centro de Ciências Tecnológicas

RESUMO

A crescente demanda de carga geral no *Terminal Portuário de Uso Misto do Pecém* tem implicado na necessidade de prever o período mais provável de estrangulamento operacional do Píer 2, construído para operar conjuntamente produtos siderúrgicos e carga geral. Como a operação hoje se dá somente com carga geral naquele Píer, em virtude de não se ter, ainda, a Siderúrgica instalada no *Complexo Industrial-Portuário do Pecém - CIPP*, tem-se uma folga operacional que atende a demanda atraída ou desviada de outros portos. Faz-se necessária uma avaliação econômica da implantação de um píer especializado em carga geral unitizada naquele *Terminal* para que o CIPP possa vir a cumprir com os objetivos que nortearam sua construção. Este trabalho apresenta uma metodologia de avaliação econômica dos investimentos necessários à implantação do Píer 3. Os resultados mostraram que a implantação daquele Píer é viável, para os valores usados de custo de oportunidade dos investimentos.

ABSTRACT

The Port Terminal of Pecém was initially built with two piers, one of them specialized in mix operations: iron mill industry products and general cargo. Presently, that Pier is operating only with general cargo but it is expected that there will be operational problems when the iron mill plant be active in the port hinterland. To comply with the objectives stated for the Pecém port-industrial area, it is necessary to build a third pier specialized in containers operation to absorb the increasing demand which one can observe in that port nowadays. The present work shows an economic evaluation methodology applied to assess the investments involved with the construction and operation of that third pier. Results show that the implementation of the third pier is quite feasible from the economic point of view if analysis takes scenarios compatible with underdeveloped countries characteristics.

1. INTRODUÇÃO

A implantação de um terminal portuário privativo de uso misto no *Complexo Industrial Portuário do Pecém – CIPP*, como de qualquer outro grande empreendimento, exigiu a utilização de vultosos recursos financeiros e envolveu uma equipe técnica de alto nível de especialização, respaldada em adequadas tecnologias de produção e de movimentação de cargas, e direcionados para a obtenção de economias de escalas.

O *Terminal Portuário Privativo de Uso Misto do Pecém - TPP* foi concebido para atender a movimentação de mercadorias das empresas-âncoras na área do *CIPP*: uma refinaria e uma siderúrgica. Para isto, foram construídos dois *piers*: o Píer 1, para atender a demanda da siderúrgica e carga geral; e o Píer 2, para servir à refinaria, movimentando petróleo cru e seus derivados.

As vantagens geo-estratégicas desse Terminal e sua interconexão com os sistemas de transporte aéreo e rodo-ferroviário regionais começam a atrair empreendimentos industriais para o Complexo e conseqüentes demandas de cargas. A sua formatação jurídico-legal, diferentemente daquela dos chamados *portos organizados*, tem possibilitado ao Terminal operar com custos altamente competitivos e feito crescer, de modo exponencial, fluxos de mercadorias várias, em especial do agronegócio.



Em virtude disto, o Terminal vem atraindo uma demanda crescente de carga em contêineres estimulada pelos acessos, facilidades e custos de movimentação. O *Pier 1*, não obstante alertas de possíveis problemas operacionais já na fase de concepção, foi concebido inadequadamente para operação mista de produtos siderúrgicos e carga geral; está atualmente absorvendo só a demanda de carga geral e teve que ter sua estrutura adequada para a magnitude atual de movimentação. Desde o início de sua operação, vem superando todas as expectativas de movimentação de cargas, tanta em termos de quantidade, quanto de variedade de produtos.

O TPP/CIPP vem suprir a deficiência, até agora constatada, da costa norte brasileira - com extensão aproximada de 3.500 km - entre os Estados do Amapá e do Rio Grande do Norte, no que tange a instalações portuárias com profundidades maiores que quinze metros, localizada fora dos centros urbanos e com retroárea contígua adequada para suporte ao comércio exterior.

O litoral do nordeste brasileiro é caracterizado por apresentar baixas declividades, estando as profundidades que permitem a construção de portos compatíveis com a moderna frota transoceânica situadas a vários quilômetros da costa. Com exceção da região de Itaqui, no Maranhão, este litoral também não conta com baías e enseadas profundas adequadas ao aproveitamento portuário.

No Ceará, a *Ponta do Pecém* se destaca como a região em que as curvas batimétricas de -15 m a -18 m situam-se a distâncias inferiores a dois quilômetros da costa.

Além de permitir o acesso marítimo à grande maioria dos navios comerciais em operação, o TPP poderá abrigar em sua retroárea (CIPP) cadeias produtivas ancoradas em indústrias de base, do setor metal-mecânico e do setor petroquímico, além de apoiar outros centros industriais implantados em sua área de influência prioritária – os Estados do Ceará, Rio Grande do Norte e Piauí.

Segundo o NUPELTD/UFC (2002), o *Terminal Portuário Privativo de Uso Misto do Pecém* enquadra-se no conceito moderno de *porto-indústria-serviços*, que corresponde a um porto de 3ª Geração, provendo facilidades portuárias eficientes, onde se pretende implantar uma plataforma logística integrada à área industrial, com acessos rodoviários e ferroviário livres e independente de confinamentos provocados pelos centros urbanos.

Atualmente, observa-se a necessidade de ampliação do terminal com a construção do *Pier 3*, especializado na movimentação de carga geral unitizada, com forte ênfase em operações de transbordo. Diante disto, o presente trabalho teve como objetivo realizar uma análise econômica da implantação do *Pier 3* no *Terminal Portuário Privativo de Uso Misto do Pecém*.

2. JUSTIFICATIVA DA NECESSIDADE DE CONSTRUÇÃO DO PÍER 3

O *Pier 1* do *Terminal Portuário do Pecém* já apresentava problemas operacionais desde o início, em virtude da sua adaptação para movimentação intensiva de cargas unitizadas que, de alguma forma, conflita com sua concepção para operar carga siderúrgica. Isto levou a que a CEARAPORTOS, empresa gestora do Terminal, retirasse a estrutura da correia rolante para o granel siderúrgico no *Pier 1* e adquirisse mais dois guindastes para elevar a sua produtividade nas operações de carga/descarga.



As taxas de crescimento anual de movimentação de carga geral, consideradas para o TPP/CIPP nos períodos 2008 a 2015; 2015 a 2020 e 2021 a 2027 foram, respectivamente, 5,4%, 7,3% e 5,8% ao ano.

As frequências anuais previstas de navios no Terminal foram determinadas com base nas taxas de crescimento anual de movimentação definidas no parágrafo anterior. Entre os anos 2003 e 2027, segundo cálculos efetuados pela CEARÁPORTOS, demonstrou-se que, já no ano 2003, a taxa média de ocupação dos berços no *Pier* 1 atingiria 78,46 % (sem as ações supramencionadas), com um tempo médio de espera dos navios em fila de 24 horas. Este cenário não contempla a entrada em operação da siderúrgica e já se coloca como ameaçador para o papel previsto para o Terminal, em face dos objetivos que nortearam sua implantação e das opções de oferta de serviços portuários no âmbito regional.

Os investimentos propostos para o Terminal (*Pier* 1) deverão gerar múltiplos benefícios, sejam diretos para o CIPP - como receitas adicionais das taxas pagas pelos armadores, aumento das receitas líquidas decorrentes do manuseio da carga, aluguel adicional de terrenos na retroárea por empresas atraídas pelo investimento; sejam para os usuários do Terminal - economia de custo em transporte terrestre, com manuseio de cargas, com seguros, com juros despendidos na aquisição de equipamentos, com estadia dos navios no Terminal, de exploração dos navios devido às economias de escala pelo uso de maiores embarcações. Além disso, deverá haver aumento da produção das indústrias clientes do Terminal. Os benefícios indiretos para os clientes e fornecedores de serviços podem ser vistos como aumento da receita do Terminal, da mão de obra nele utilizada, e das indústrias relacionadas com o Terminal em virtude do seu efeito multiplicador.

No caso do presente trabalho, a expansão do *Terminal Portuário de Uso Misto do Pecém* implicará na não ocorrência de custos econômicos vinculados à receita renunciada com movimentação de *contêineres* de transbordo no Terminal, à perda de receita dos clientes - se obrigados a utilizar o Porto de Fortaleza ou outra instalação portuária menos eficiente que aquele Terminal - e aos custos com aumento de consumo de combustível dos automóveis e de tempo de viagem incorridos pelos habitantes da cidade que possuem automóveis em decorrência dos impactos decorrentes dos fluxos de caminhões no uso alternativo do Porto de Fortaleza (Mucuripe).

O *Plano Diretor da Companhia Docas do Ceará* (2001/2002) identifica os volumes anuais de contêineres (em TEU's) a serem movimentados no Estado do Ceará. Esses volumes estão mostrados na **Tabela 1**.

TABELA 1: Volumes anuais de contêineres (em TEU's) para movimentação no TPP.

ANO	2003	2004	2005/2007	2015	2020
Número previsto de contêineres a movimentar	117.000	163.000	210.000	320.000	456.000

O presente trabalho utilizou as taxas de crescimento implícitas na **Tabela 1** para gerar os volumes anuais previstos de TEU's movimentados, considerados no Estudo.

Para cada ano após 2003, considerou-se que 30 % da demanda anual adicional de TEU's seriam de transbordo, como hoje ocorre na operação do Terminal Portuário do Pecém.



Também, se não houver expansão do Terminal, 40 % da demanda anual adicional irá utilizar o Porto de Fortaleza, enquanto 30 % desta demanda será desviada para outras instalações portuárias da região (Portos de Itaqui, Natal, Cabedelo, Suape e Salvador).

Não havendo expansão do Terminal, a CEARÁPORTOS renunciará a receitas anuais de transbordo à taxa de US\$ 80,00 por TEU. Estas receitas representam injeção de divisas na Economia do Estado do Ceará. Neste caso, pelo menos outros dois tipos de custo econômico ocorrerão:

i) Incorridos pelos clientes do *Terminal Portuário do Pecém*, que pagarão a mais pelos serviços portuários:

- Utiliza-se o Porto de Fortaleza: US\$ 138,00 – US\$ 80,00 = US\$ 58,00/TEU;
- Utilizam-se outros portos da região: US\$ 143,00 - US\$ 80,00 = US\$ 63,00/TEU

ii) Incorridos pelos habitantes de Fortaleza, usuários de automóvel, devido à impedância causada no trânsito pelos fluxos de caminhões nas rotas de acesso ao Porto de Fortaleza. Deve ser lembrado que a cada contêiner movimentado corresponde um caminhão no fluxo de tráfego.

Os cálculos das receitas renunciadas pela CEARÁPORTOS e dos custos incorridos pelos clientes do TPP/CIPP foram feitos considerando as hipóteses supramencionadas e para o caso de taxas de desconto de 8 % a.a. e 12 % a.a.

Foram considerados dois tipos de custo econômico. O custo de aumento do consumo de combustível – como o Estado do Ceará não produz gasolina, o aumento de consumo deste produto representa evasão de divisas. Foram utilizados dados de fluxos de automóveis, velocidade média e distância média de percurso nas cinco principais rotas de acesso ao Porto de Fortaleza; também, considerou-se o preço da gasolina (R\$ 1,74 por litro) descontado o imposto total sobre ele incidente no Ceará (10,07%).

O cálculo do *consumo adicional de combustível* envolveu três hipóteses básicas:

- i) O tempo parado por veículo aumenta 20 segundos para cada incremento de 10 mil caminhões nas rotas de acesso ao Porto de Fortaleza;
- ii) Um veículo parado consome 40 % do consumo de combustível do veículo a 40 km/h (2 litros por hora);
- iii) A taxa de crescimento anual dos automóveis nas rotas é de 2 % ao ano.

O cálculo do aumento do *custo devido ao incremento do tempo de viagem* envolveu a hipótese básica de que a cada incremento de 10.000 caminhões nas rotas de acesso ao Porto de Fortaleza, ocorre uma queda de 1 % na velocidade média em cada rota. Os parâmetros utilizados foram:

- i) Velocidade média = 22 km/h (obtido no Estudo do BID/FOR 1);
- ii) Taxa de ocupação (em pessoas por veículo): 1,5
- iii) Valor do tempo de viagem = R\$ 0,88 por hora; este valor constitui uma atualização, em função do aumento do PIB do Estado do Ceará na década de 90 (IBGE, 2000), do valor do tempo de viagem do fortalezense encontrado por Arruda (1998).

O *consumo de combustível devido ao aumento do tempo parado* dos automóveis é dado por:

a) Cálculo do aumento de tempo parado por veículo (em minutos) para os veículos que utilizam as principais rotas de acesso ao Porto de Fortaleza:

$$\left[\frac{(Z_{i+1} - Z_i) \times 0,40}{10^4} \right] \times \frac{20}{60}$$



(1)

Onde Z_{i+1} e Z_i : fluxo caminhões correspondentes aos volumes de contêineres previstos serem movimentados anualmente no Terminal Portuário do Pecém. Os parâmetros correspondem às hipóteses estabelecidas.

b) O cálculo do aumento de tempo parado da frota em cada ano (em horas) é dado por:

$$Y_j = t_p \times V_j \quad (2)$$

Onde: Y_j : aumento de tempo parado da frota no ano j ;

t_p : tempo médio de percurso (em minutos);

V_j : volume de tráfego demandando as rotas de acesso ao Porto de Fortaleza no ano j .

O aumento total de consumo de combustível no horizonte considerado, devido ao tempo parado da frota, será:

$$\Delta CT = (\Sigma Y_j) \times 2,0 \text{ litros/hora} \quad (3)$$

O custo econômico associado ao aumento do consumo de combustível (C_c) será, então:

$$C_c = (\Delta CT \times \left[\left(1 - \frac{I_c}{100} \right) \times P_g \right]) \quad (4)$$

Onde ΔCT : aumento de consumo de combustível no horizonte considerado;

I_c : imposto que incide sobre a gasolina no Estado do Ceará;

P_g : preço da gasolina em Fortaleza (maio/2002).

Para o cálculo do custo devido ao aumento do tempo de viagem, foram utilizadas as hipóteses supramencionadas.

a) Cálculo da velocidade média anual nas rotas de acesso ao Porto de Fortaleza:

$$\bar{V}_{j+1} = \left[1 - \left(\frac{Z_j}{10^4} \times 0,01 \right) \right] \bar{V}_j \quad (5)$$

onde \bar{V}_{j+1} : velocidade média do tráfego nas rotas de acesso ao porto no ano posterior ao ano j

Z_j : volume de caminhões demandando o porto de Fortaleza no ano j .

\bar{V}_j : velocidade média nas rotas de acesso ao porto de Fortaleza no ano j .

b) Cálculo do tempo médio de percurso por veículo (em minutos) nas rotas de acesso ao Porto de Fortaleza no ano j (t_p). Considerando-se um percurso médio de 12 km, tem-se:

c) Cálculo do número de $t_p = \frac{12}{\bar{V}_j} \times 60$ pelo aumento de tempo de viagem por ano: (6)

$$Pa = V_j \times t_o \times 269 \quad (7)$$

onde Pa : número de pessoas afetadas pelo aumento do tempo de viagem por ano;

V_j : volume de tráfego demandando as rotas de acesso ao porto de Fortaleza no ano j ;

t_o : taxa de ocupação dos veículos (1,5 pessoas/veículo).



d) Cálculo do número de horas de atraso por ano (N_{j+1}):

$$N_{j+1} = P_a \times \frac{(t_{p_{j+1}} + t_{p_j})}{60} \quad (8)$$

onde P_a , t_{p_j} , e $t_{p_{j+1}}$ como definidos anteriormente.

e) Cálculo do custo econômico no ano $j+1$ devido ao tempo de viagem (C_{etvj+1}):

$$C_{etvj+1} = VT \times N_{j+1} \quad (9)$$

onde VT: valor do tempo do habitante de Fortaleza (R\$0,88 por hora);

N_{j+1} : número de horas de atraso no ano $j+1$.

f) Cálculo do custo econômico global devido ao aumento do tempo de viagem (C_{etvg}):

$$C_{etvg} = \sum_{j=1}^n C_{etvj+1} \quad (10)$$

3. ANÁLISE ECONÔMICA DA IMPLANTAÇÃO DO PIER 3

3.1 Hipóteses básicas e fatores relevantes

Os benefícios foram agrupados em cinco tipos: i) a efetivação da receita devido ao uso do Pier 3 para transbordo de cargas – receita esta a que a CEARÁPORTOS renunciará caso não o construa; ii) o diferencial de custo de cargas exportadas pelo Porto de Fortaleza em relação ao Terminal Portuário do Pecém - representa a remuneração das ineficiências operacionais do Porto de Fortaleza, cuja receita adicional deverá significar muitos menos eficiência de alocação de recursos financeiros para o Estado do Ceará do que se posta à disposição da iniciativa privada. Ademais, contribui para reduzir a competitividade dos produtos nativos nos blocos de mercado; iii) diferencial de custo de carga exportada por outros portos regionais em relação ao TPP/CIPP – além de representar evasão de divisas do Estado do Ceará e remunerar as ineficiências dos portos públicos regionais, esses custos também reduzem a competitividade dos produtos nativos nos blocos globais de mercado; iv) os custos econômicos decorrentes de consumo de combustível na ausência da implantação do Pier 3 - consumo adicional de combustível da frota de veículos privados devido aos congestionamentos gerados pelos fluxos de caminhões demandando o Porto de Fortaleza; e v) benefícios negativos decorrentes de maior tempo de viagem, pois o Pier 3 evitará anualmente centenas de milhares de horas de atraso de veículos privados na Região Metropolitana de Fortaleza devido aos congestionamentos gerados pelos fluxos de caminhões demandando o Porto de Fortaleza.

Considerou-se a vida útil de 25 anos para o Pier 3 porque, além deste período, é provável que modificações tecnológicas e competição portuária venham a exaurir os benefícios associados com a operação daquele Pier.

Foram utilizadas as taxas de desconto de 8 % e 12 % porque, segundo Adler (1997), elas refletem os custos de oportunidade do capital dos países em desenvolvimento. Observe-se que, sendo o Brasil um país mais injusto que subdesenvolvido, e dado que o custo de oportunidade do capital representa a produtividade marginal do capital segundo a ótica de toda a sociedade, a taxa de 8 % parece ser mais apropriada para refletir aquele custo, no caso brasileiro, que a de 12 %.



Os custos de construção do Píer 3 foram descontados para os anos 2004 e 2005, segundo orientação da CEARÁPORTOS. Assim, os custos de manutenção surgirão a partir do ano de 2006, no caso da construção do Píer. Estes últimos custos foram calculados conforme os parâmetros - estabelecidos pela UNCTAD/UNITED NATIONS (1985) - que devem incidir sobre os custos de implantação do Píer. Considerou-se como da responsabilidade da



TABELA 1: Cálculo da relação benefício / custos do Píer 3 - valores descontados para $i = 12\% \text{ a. a.}$

ANO	CUSTO IMPLANTAÇÃO (R\$)	CUSTO MANUTENÇÃO (R\$)	CUSTO TOTAL (R\$)	R. (R\$)	A. 1 (R\$)	A. 2 (R\$)	C. 1	C. 2	BENEFÍCIOS TOTAIS $i=12\% \text{ a. a.}$	BENEFÍCIOS ACUMULADOS
2003	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2004	54740194.52	-	54740194.5	-	-	-	-	-	-	-
2005	48875173.67	-	48875173.7	-	-	-	-	-	-	-
2006	0	827052.0421	827052.042	1418476.4	1371193.806	1117050	5905954.35	0	9812674.638	9812674.638
2007	0	738439.3233	738439.323	1266496.7	1224280.184	997366.2	5378637	0	8866780.112	18679454.75
2008	0	659320.8244	659320.824	1264551.3	1222399.569	995834.1	5479099.16	259722.44	9221606.579	27901061.33
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
2026	0	85737.80976	85737.8098	822208.65	794801.6947	647489.3	5086658.52	221708.69	7572866.862	185839768.8
2027	0	76551.61586	76551.6159	786349.96	760138.2966	619250.6	4962573.54	221907.47	7350219.869	193189988.7
TOTAL			110696590						193189988.7	

Razão benefício custo = 1.74522077

Taxa interna de retorno = 0.33243532

LEGENDA:

R. =	Receita renunciada do movimento de transbordo
A.1=	Acréscimo de custo de movimento no mucuripe em relação ao Pecém
A.2=	Acréscimo de custo de movimento no mucuripe em relação ao outros portos
C.1=	Custo econômico do consumo de combustível
C.2=	Custo econômico do tempo de viagem



CEARÁPORTOS apenas os custos com infra-estrutura. Os custos com superestrutura serão da responsabilidade dos Prestadores de Serviços Portuários do Terminal.

3.2 Resultados Obtidos

Foram feitos os cálculos das razões benefício-custo e das taxas internas de retorno quando aplicadas as taxas de desconto de 8 % e 12 %, respectivamente. Os dois cenários analisados mostraram fortes indicadores de viabilidade do empreendimento (Pier 3). Observe-se, ainda, que os anos nos quais os benefícios igualam os custos são: ano 2015 (cenário $t = 8\%$) e ano 2017 (cenário $t = 12\%$). A **Tabela 2** ilustra o segundo caso.

Para uma taxa de desconto de 8%, a razão benefício/custo encontrada foi de 2,58 e a taxa interna de retorno de 37%. Já no caso da taxa de desconto ser de 12% a razão B/C foi de 1,75 e o TIR de 33%.

4. CONCLUSÕES

A metodologia de análise de viabilidade econômica adotada no Estudo que embasou o presente trabalho parte do pressuposto que o tomador de decisão principal é o Estado do Ceará, o qual já investiu grande soma de recursos para construir uma infra-estrutura portuária de suporte ao desenvolvimento de sua Economia.

A partir de hipóteses bastante conservadoras, foram definidos e calculados benefícios e custos envolvidos com a construção de um *pier* especializado em carga unitizada, necessário em virtude da perspectiva de estrangulamento próximo da operação do Terminal Portuário do Pecém no que tange à carga geral, em face do crescimento acelerado da demanda por seus serviços, seguramente um dos mais competitivos do país, hodiernamente.

O Estudo demonstrou fortes indicadores de viabilidade da implantação do Pier 3 no Terminal Portuário do Pecém e os aspectos metodológicos usados na análise parecem ser de grande utilidade para emprego em outros casos de expansão portuária no âmbito nacional.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adler, H. A. (1997) *Economic Appraisal of Transport Projects – A Manual With Case Studies*, EDI Series in Economic Development, Economic Development Institute, World Bank, The Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland, USA.
- Arruda, J. B. F. (1998) *Valor do Tempo de Veículos para Avaliação de Projetos de Transportes no Brasil: Um Estudo Crítico Comparativo*. Capítulo 3 in Proposta em transformação – Trabalhos Vencedores do Prêmio CNT – Padrão Acadêmico 1996. Editora Macron Books. Rio de Janeiro.
- Empresa de Transporte e Trânsito de Fortaleza - ETTUSA (1999) *Programa de Transporte Urbano de Fortaleza. BID/FOR I. Relatório Técnico nº 05..*
- Companhia Docas do Ceará (2001) *Plano Diretor da Companhia Docas do Ceará : 2001/2002.*
- Ministério do Planejamento e Orçamento (1998) *Brasil em Ação: Situação dos Empreendimentos em Julho de 1998*. MPO, Brasília.
- NUPELTD (2002) *Análise Econômica da Implantação do Pier de Contêineres do Terminal Portuário do Pecém*. Relatório Técnico nº 02/2002. Núcleo de Pesquisa em Logística, Transportes e Desenvolvimento. Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação. Universidade Federal do Ceará.
- UNCTAD (1985) Port Development - A Handbook for Planners in Developing Countries. IN: United Nations Conference on Trade and Development. Second edition revised and expanded. Documento: TD/B/C.4/175/Ver.1. ISBN 92-1-112160-4. p.227.

Endereço dos autores

Universidade Federal do Ceará
Campus do Pici, Bloco 703, Pici
CEP. 60455-760 Ceará - Brazil

Fone: (85) 2889488
Fax: (85) 2889488
E-mails: barruda@det.ufc.br

