

IPEA/INPE
Serv. de
Documentação

TEXTOS PARA DISCUSSÃO

GRUPO DE ENERGIA

Nº XLIV

"Determinantes das Decisões Logísticas Industriais: O Caso da Exportação de Manufaturados".

Adriana T. Bernardino
Newton de Castro

Março de 1988

Determinantes das decisoes logisticas
industriais : o caso d



RJF0263/88

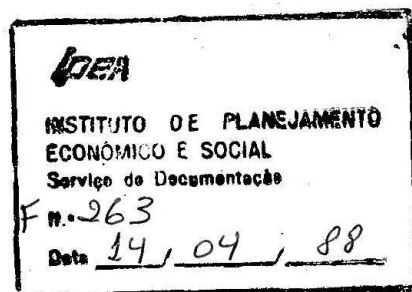
IPEA - RJ

IPEA
003-88

Tiragem: 80 exemplares

Trabalho concluído em: Dezembro de 1987

Instituto de Pesquisas do IPEA
Instituto de Planejamento Econômico e Social
Avenida Presidente Antonio Carlos, 51 - 139/179 andares
Rio de Janeiro - RJ
20020



Este trabalho é de inteira e exclusiva responsabilidade de seus autores. As opiniões nele emitidas não exprimem, necessariamente, o ponto de vista da Secretaria de Planejamento da Presidência da República.

DETERMINANTES DAS DECISÕES LOGÍSTICAS INDUSTRIAIS:

O CASO DA EXPORTAÇÃO DE MANUFATURADOS

Adriana Teixeira Bernardino*

Newton de Castro*

1 - INTRODUÇÃO

A exportação de produtos industrializados brasileiros apresentou um desempenho excepcional nas últimas décadas. De um valor total exportado de pouco mais de 1 bilhão de dólares, em 1972, alcançou-se a marca de US\$ 18 bilhões em 1984. Em termos de quantum, o índice para a exportação de produtos da indústria de transformação evoluiu a taxas médias anuais de 19,3, 9,9 e 14,7% nos períodos 1976-80, 1980-83 e 1983-85, respectivamente. Projeções para o futuro indicam no sentido do crescimento da participação relativa dos produtos industrializados nas exportações, bem como do crescimento destas a taxas anuais de 5 a 7%.

Quanto à logística das exportações brasileiras de produtos industrializados deve-se destacar a predominância quase absoluta (em torno de 95%) do modo de transporte marítimo na forma de carga geral. As despesas com a movimentação dessas mercadorias têm peso preponderante na formação dos custos de exportação. Somente os fretes de exportação de carga geral, em 1985, montaram US\$ 1,6 bilhão, excluídas as despesas incorridas no transporte interno e nos portos de origem e destino.

A evolução da utilização de contêineres na exportação de carga geral foi igualmente espetacular. De uma participação desprezível no início dos anos 70, a containerização atingiu 10% do movimento de carga geral em 1981, saltando para 20% em 1985. As despesas de frete na exportação de cargas acondicionadas em contêineres alcançaram US\$ 512 milhões neste ano, ou seja, 32% das despesas totais com frete de carga geral na exportação.

* do PET/COPPE/UFRJ e do INPES/IPEA, respectivamente.

Para atender a esse crescimento vertiginoso das exportações de produtos industrializados e, em particular, à movimentação de contêineres, há vultosos investimentos programados visando à adaptação e expansão de terminais marítimos, bem como da frota de embarcações de longo curso. Não obstante, muito pouco se conhece sobre os determinantes da logística de exportação de produtos industrializados brasileiros, para que se possa dimensionar, adequadamente, tais investimentos. Pode-se indagar, por exemplo, para o atual perfil de exportações, até que ponto deverá evoluir a participação de contêineres na exportação de carga geral? Assim também, dada uma mudança na composição dos produtos de exportação ou dos países importadores, qual seria o impacto na utilização de contêineres?

Este estudo tenta avançar algumas dessas respostas, investigando os determinantes da escolha de utilização de contêiner versus de acondicionamento convencional, na exportação de produtos industrializados. Na seção que se segue, descrevem-se as decisões logísticas envolvidas no processo de exportação de produtos manufaturados, a partir de que propõe-se um modelo de escolha de forma de acondicionamento. Em seguida, discute-se a base de dados utilizada na estimação dos parâmetros do modelo proposto. Os resultados de estimação são apresentados e analisados na Seção 4, e as principais conclusões sumariadas na Seção 5.

2 - UM MODELO DE ESCOLHA DE TIPO DE ACONDICIONAMENTO NA EXPORTAÇÃO

2.1 - Definição do Problema

Para fins deste estudo, podemos destacar três decisores distintos no processo de exportação: o importador; o exportador; e o transportador marítimo. Estes decidem, em diferentes instâncias, sobre a forma de acondicionamento a ser utilizada. Em primeiro plano, figura a decisão do importador ou do exportador, que é condicionada nos termos do contrato de venda efetuado. O tipo de venda realizado implica obrigações a serem cumpridas por ambas as partes, apontando fatores preponderantes na identificação do decisor e, conseqüentemente, dos parâmetros a serem observados na escolha da logística de transporte da mercadoria. As formas mais ha

bituais de venda para exportação são FOB (Free On Board), CIF (Cost, Insurance and Freight) e C&F (Cost and Freight). O valor FOB engloba os custos de produção, de transporte da origem até o porto de embarque e de colocação da mercadoria a bordo da embarcação. Os valores CIF e C&F abrangem, além do valor FOB, o frete marítimo, sendo que o primeiro inclui, ainda, o seguro para transporte marítimo da mercadoria. Assim, para vendas FOB, de modo geral, é de se esperar que a escolha sobre o acondicionamento da mercadoria caiba ao importador, considerando-se serem de sua responsabilidade as operações e custos associados ao transporte e movimentação da mercadoria, desde o momento em que esta é entregue a bordo do navio até seu recebimento no destino final. Em contrapartida, nas vendas CIF ou C&F, não havendo especificação em contrário, tal decisão fica geralmente a encargo do exportador, por ser este o responsável pelos custos de transporte da origem até o porto de destino.

Tendo o exportador/importador optado pelo transporte da carga acondicionada em contêiner, não resta ao transportador marítimo meios para modificar tal decisão. Entretanto, em se optando pelo transporte da carga na forma convencional, é dada ao transportador marítimo a opção de consolidar a carga em contêiner, visando, por exemplo, a melhorar o desempenho operacional de carga/descarga de seu navio ou a obter a melhor estivagem da carga a ser transportada. A esses casos, em que a containerização ocorre por conveniência do armador, dá-se o nome de consolidação por ship's convenience.

Resumidamente, pode-se concluir que a escolha da forma de acondicionamento a ser utilizada no transporte marítimo de mercadorias ocorre em dois níveis distintos, sendo decisores de primeira instância o importador ou o exportador e, em segunda instância, o transportador marítimo. Este estudo concentra-se na análise da escolha dos decisores de primeira instância, não se considerando os fatores que influenciam a forma de acondicionamento quando a escolha se dá por decisão do transportador marítimo.

2.2 - Base Teórica para o Modelo de Escolha

A questão que se apresenta é a da escolha entre duas possíveis alternativas mutuamente exclusivas (carga convencional versus carga containerizada), inviabilizando a aplicação da teoria convencional do consumidor. Nesta, considera-se um espaço contínuo de alternativas, em que o decisor, sujeito a determinadas restrições, buscará um nível máximo de utilidade a partir da combinação ótima das quantidades dos diversos bens disponíveis.

Uma descrição detalhada das hipóteses e das derivações de modelos de escolha discreta pode ser encontrada em Domencich e McFadden (1975), McFadden (1981) e Ben-Akiva e Lerman (1985). Para fins deste estudo sumariamos as principais hipóteses desses modelos em sua forma mais simples:

a) cada decisor i da população dispõe de um mesmo conjunto A de alternativas de escolha $a = 1, \dots, A'$;

b) o decisor i valora cada alternativa de acordo com uma função de utilidade u , determinada pelos atributos das alternativas disponíveis e do próprio decisor. Admite-se, ainda, que o decisor escolha a alternativa que resulte no maior valor de utilidade, i.e.,

$$u_{ia} > u_{ia'}, \quad \forall a' \neq a; \quad a' = 1, \dots, A'.$$

c) supõe-se que a função de utilidade u seja linear nos parâmetros $[\beta]$ e aditiva nas variáveis $[X]$. Compõem esta função os atributos mencionados em (b) e um termo aleatório $[\epsilon]$, de maneira a capturar os efeitos de atributos relevantes não observados:

$$u_{ia} = X_{ia} \beta + \epsilon_{ia}$$

Tem-se, assim, um modelo probabilístico de escolha, cujo objetivo é prever a probabilidade P_{ia} de que um decisor i escolha a alternativa a , i.e.,

$$P_{ia} = \text{Prob} (u_{ia} > u_{ia'}, \quad \forall a' \in A \text{ e } a' \neq a),$$

condicionada nos atributos das alternativas e do decisor i , assim como nos parâmetros da função de utilidade u .

A forma das probabilidades de escolha acima depende da distribuição escolhida para o termo aleatório $[\varepsilon]$. Assumindo que os componentes de $[\varepsilon]$ sejam independentes e distribuídos identicamente na forma de uma distribuição Gumbel $[0,1]$, chega-se à seguinte expressão para as probabilidades de escolha:

$$P_{ia} = \exp(X_{ia} \beta) / \sum_{A} \exp(X_{ia} \beta),$$

o que configura o modelo multinomial logit, amplamente utilizado para análise de escolha discreta.

2.3 - Determinantes das Decisões Logísticas

O estudo em questão caracteriza um modelo de escolha binomial. Admite-se que a parte determinística da função de utilidade de seja dada pelas características observadas:

- a) no modo de transporte;
- b) na mercadoria exportada;
- c) na origem e no destino da mercadoria;
- d) em outros atributos sócio-econômicos do decisor.

Detalham-se, a seguir, as variáveis que julgamos comporem a parte determinística da função de utilidade do modelo binomial logit a ser estimado.

- custos monetários diretos de transporte:

Esta variável permite avaliar o efeito nas probabilidades de escolha do custo monetário relacionado a cada uma das alternativas disponíveis. Para tanto, devem ser considerados os custos associados a cada um dos itens que se seguem:

- a) custo de transporte da origem produtora até o porto de embarque;
- b) taxas de embarque, transporte e armazenagem dentro do porto de embarque;
- c) frete marítimo;
- d) taxas de desembarque, transporte e armazenagem dentro do porto de descarga;
- e) custo de transporte do porto de descarga até o destino final;
- f) seguro da carga;
- g) custos específicos de utilização de contêiner (consolidação, aluguel, demurrage, etc.);
- h) custos de agentes, despachantes e brokers.

O parâmetro associado à variável "custos monetários diretos" na função de utilidade de cada uma das alternativas deverá ser negativo, na medida em que quanto mais elevado for o custo de transporte da mercadoria, menor será a lucratividade obtida pelo usuário e, conseqüentemente, menor a utilidade apresentada pela alternativa em questão.

- Tempo de Transporte

A influência do tempo de transporte na função de utilidade do decisor é negativa e seus efeitos devem ser avaliados enquanto diretamente associados ao capital empatado na mercadoria e aos efeitos sobre a qualidade do produto. Ambos os fatores têm influência negativa na função utilidade do decisor em cada alternativa.

- Valor da Mercadoria

Quanto mais valiosa for a mercadoria, maior será o interesse do usuário em protegê-la contra furto, perdas ou avarias. Conseqüentemente, a utilidade no uso de contêiner deve aumentar proporcionalmente a essa variável.

- Tamanho do lote de carga

Para lotes pequenos, a impossibilidade de utilizar satisfatoriamente a capacidade de um contêiner pode tornar esta alternativa anti econômica, uma vez que os custos de aluguel e frete referentes àquela unidade teriam que ser pagos integralmente. Paralelamente, a exportação de grandes lotes de carga de determinados produtos pode viabilizar o acondicionamento na forma de granel ou semi-granel (neo-bulk). Assim, a containerização seria atrativa apenas para lotes de tamanho intermediário. Isso sugere a exploração do impacto dessa variável no modelo por faixas de tamanho de lote, admitindo-se que o parâmetro associado à variável seja positivo para faixas de tamanhos intermediários, e negativo, para as faixas extremas.

- Características especiais da mercadoria:

Este item abrange fatores tais como necessidade de ambiente refrigerado; necessidade de controle de temperatura; necessidade de proteção contra choque. Operando com produtos que apresentem tais requisitos, o exportador seria levado a buscar a embalagem que melhor os satisfizesse. Assim, o impacto na atratividade de cada alternativa poderia ser caracterizado por variáveis dummy, com parâmetro associado positivo para a alternativa que melhor se adequasse às necessidades de transporte da mercadoria.

- Nível de serviço oferecido no país de destino:

Países desenvolvidos, via de regra, apresentam melhores condições de instalações, equipamentos e processos de controle de operação de contêiner do que países em desenvolvimento. Dessa forma, a utilidade obtida pela containerização poderia ser maior no caso de exportação para países desenvolvidos. A situação inversa possivelmente ocorreria na exportação para países em desenvolvimento, onde os ganhos em desempenho operacional pretendidos com a containerização não seriam tão expressivos, devido à inadequação de instalações e equipamentos. Por outro lado, a segurança precária

ria dos portos desses países poderia tomar aconselhável a conteneurização da carga, visando a diminuir perdas e avarias.

Este item poderia ser representado no modelo por características do porto de destino, tais como quantidade de equipamento disponível para a movimentação de cada tipo de carga; número de berços disponíveis para cada alternativa; área do pátio de contêiner (ou pátio de armazenagem descoberto); área de armazenagem coberta; etc.

- Nível de serviços oferecidos na origem produtora:

Este é o fator que talvez menos influencie a escolha do decisor, pois, mesmo em casos de inexistência de terminais de contêiner na origem de produção, a presença de vários destes terminais especializados nos principais portos de embarque viabilizaria a conteneurização. De qualquer maneira, a influência dessa variável poderia ser avaliada a partir de dummies na função de utilidade, caracterizando a existência de terminais na origem produtora.

3 - A BASE DE DADOS E A ESPECIFICAÇÃO DAS VARIÁVEIS

3.1 - Seleção Amostral e Características Gerais

A base de dados utilizada limitou-se aos fluxos de exportação de carga geral realizados através do Porto do Rio de Janeiro, no período de janeiro de 1984 a julho de 1985. As estatísticas coletadas nos permitiram identificar as características dos lotes de carga embarcados em cada atracação de navio de longo curso, com o seguinte detalhamento:

- a) mês e ano do embarque;
- b) porto de destino do lote de cargas;
- c) tipo de embalagem (e.g. caixa, engradado, contêiner, tambor, pallet, etc.);

d) código da mercadoria, de acordo com Nomenclatura Brasileira de Mercadorias Adaptada aos Portos - NBMAP (semelhante à NBM ao nível de cinco dígitos);

e) número de volumes que compõe o lote de carga;

f) valor total (FOB) do lote de carga;

g) estado de origem.

Cabe notar que um lote de carga identificado pelos atributos acima pode englobar lotes individuais de mais de um exportador, desde que estes apresentem os mesmos atributos (i.e., embarquem no mesmo navio, na mesma atracação, para o mesmo porto de destino, e tenham idênticas classificação NBMAP e estado de origem). De acordo com consulta informal aos experientes controladores de carga do Porto do Rio de Janeiro, essa coincidência tende a ser bastante rara. Para fins do modelo, portanto, podemos considerar cada lote de carga, conforme identificado pelo sistema de estatística do Porto, como tendo originado de um único exportador.

Outra deficiência dos dados é a impossibilidade de se conhecer se um contêiner foi utilizado por apenas um ou mais exportadores, bem como se a consolidação das mercadorias nos contêineres se deu nas dependências do exportador no estado de origem, ou em instalações de agentes de transporte marítimo, nos arredores do Porto. Assim, adotou-se a hipótese simplificadora de que cada contêiner seria aproveitado por apenas um lote de carga/exportador e consolidado na origem, concentrando-se na capital respectiva os fluxos de cada estado da federação.

Na tentativa de identificar aqueles exportadores/importadores (decisores) que dispunham do mesmo conjunto de escolha A (ver Seção 2), que inclui ambas as alternativas contêiner e não-contêiner, procedeu-se a uma verificação dos grupos de mercadorias, de acordo com a NBMAP ao nível de dois dígitos, que apresentavam pelo menos um lote de carga exportado por cada uma das alternativas. Desconsideraram-se os grupos de mercadorias que não satisfizessem essa restrição, bem como aqueles com volume ex-

portado inferior a 1.000 toneladas no período. A Tabela 3.1 apresenta os quinze grupos de mercadorias selecionados e a respectiva tonelagem movimentada por tipo de acondicionamento.

TABELA 3.1
MOVIMENTAÇÃO DE MERCADORIAS PELO PORTO DO RIO DE JANEIRO

DISCRIMINAÇÃO DA MERCADORIA NBMAP (2 dígitos)	CARGA GERAL (t)		TOTAL (t)
	Convencional	Conteinerizada	
73 - Ferro fundido, ferro e aço*	75.504	2.184	77.688
38 - Produtos diversos das indústrias químicas*	2.274	1.114	3.388
76 - Alumínio e suas ligas	10.301	378	10.679
09 - Café, chá, mate e especiarias	3.944	3.802	7.746
87 - Veículos automóveis, tratores, motocicletas	4.853	1.351	6.203
25 - Sal, enxofre, terras, pedras, gesso, cal, cimento	5.133	728	5.861
68 - Amianto, mica e materiais semelhantes	3.670	496	4.166
21 - Preparos alimentícios	120	2.360	2.479
84 - Caldeiras, máquinas, aparelhos e instrumentos mecânicos	1.121	819	1.940
40 - Borracha natural, borracha sintética, substituto da borracha e obras de borracha	1.317	409	1.726
98 - Artigos manufaturados	19	1.433	1.452
02 - Carnes e miúdos comestíveis	414	872	1.286
85 - Máquinas e aparelhos elétricos, objetos destinados a uso eletrotécnico	687	591	1.278
39 - Matérias plásticas artificiais - éteres e ésteres de celulose, resinas	447	721	1.168
48 - Papel, cartolina, cartão, Obras de pasta de celulose	483	561	1.045
TOTAL GERAL	110.286	17.818	128.104

* Nestes dois grupos foram ainda exportados, respectivamente, 6.966 e 15.269t. em forma de granel.

3.2 - Custos de Containerização

A opção pelo transporte de uma mercadoria containerizada acarreta as seguintes alterações no frete marítimo básico que devem ser devidamente avaliadas pelo decisor:

a) aluguel dos contêineres, o que representa um valor adicional fixo, válido durante todo o período em que a carga encontra-se a bordo do navio;

b) demurrage, ou sobrestadia, que vem a ser uma taxa cobrada por dia de permanência de cada unidade em poder do usuário, adicional ao prazo livre concedido pelo transportador marítimo para consolidação, ou desconsolidação, e devolução dos contêineres;

c) despesas de consolidação e desconsolidação das unidades;

d) descontos ou acréscimos que incidem sobre o frete básico, conforme o local de consolidação e/ou desova da unidade;

e) taxa de heavy lift, aplicada sempre que o peso bruto do contêiner ultrapassa limites pré-estabelecidos.

Devido à impossibilidade de se determinar, através dos dados coletados, o tempo de permanência dos contêineres em poder dos usuários, a taxa de demurrage não será considerada nos custos de containerização.

No que se refere à taxa de heavy lift, seu valor é habitualmente desconsiderado pelas empresas transportadoras e, conseqüentemente, não será incluído na especificação do modelo.

Assim sendo, apenas os itens referentes a aluguel, consolidação e desconsolidação das unidades, e os acréscimos ou descontos sobre o frete básico devido ao local onde ocorrem estas operações serão incluídos na formação dos custos de containerização, que se somarão aos demais fatores de custo de transporte, pa

ra compor o numerador da variável CUSTOCT, no modelo estimado. (Ver detalhamento no Anexo 3).

Cabe ressaltar que, considerando a impossibilidade de de terminar os locais de consolidação e desconsolidação, adotou-se a hipótese simplificadora de que as unidades sejam house to house, ou seja, consolidadas e desconsolidadas fora das instalações portuárias.

3.3 - Portos de Destino

Espera-se que o nível de serviço oferecido no porto de destino da mercadoria seja um fator preponderante na opção pela containerização. A maior dificuldade encontrada para caracterizar este nível de serviço diz respeito à diversidade de fontes de coleta de dados para portos distintos e à ausência de padrão na apresentação das informações. Para alguns portos, por exemplo, pode-se facilmente obter dados quantitativos, tais como número de portainers disponíveis, área total de pátio para armazenagem de contêineres, etc. Em outros casos, entretanto, a bibliografia¹ cita apenas a possibilidade de movimentar as unidades de carga, sem referir-se ao tipo ou quantidade de equipamentos disponíveis. Tal circunstância impôs a classificação dos portos em quatro categorias distintas, a saber:

- a) categoria 1: portos que possuem terminais especializados para a movimentação de contêineres, o que implica área de armazenagem e equipamento especializado;
- b) categoria 2: portos que possuem algum equipamento próprio para a movimentação de contêiner ou pátio para armazenagem, não se caracterizando, entretanto num terminal especializado;
- c) categoria 3: portos que possuem equipamento não especializado, mas ainda capaz de movimentar contêineres;

¹Ports of the World.

- d) categoria 4: portos que não apresentam condições mínimas de movimentação de contêineres com recursos próprios.

Com base nessa classificação, criaram-se as variáveis dummy CAPORA, CAPORB e CAPORC no modelo estimado, iguais à unidade para portos pertencentes às categorias 1, 2 e 3, respectivamente. (Ver classificação no Anexo 4).

A decorrência imediata deste artifício é a impossibilidade de mensurar o impacto de mudanças quantitativas na infraestrutura ou nos equipamentos de um porto. Pode-se, entretanto, avaliar o impacto causado pela mudança de categoria dos portos.

Situação idêntica ocorre com a classificação de cada porto em primário e secundário, especificada dentro de um acordo de frete, ou para áreas não conferenciadas. Portos primários, de modo geral, apresentam desempenho operacional relativamente bom e fluxo de mercadoria mais elevado. Portos secundários, ao contrário, estão associados a baixo fluxo de mercadorias, dificuldades operacionais, etc. Essa caracterização será considerada no modelo através da variável dummy ADIPOR, igual à unidade sempre que um porto for classificado como secundário.

3.4 - Características das Mercadorias

A codificação adotada para a carga movimentada pelo porto do Rio de Janeiro (NBMAP) não permite a identificação de um produto específico, mas apenas de grandes grupos de mercadorias. Para caracterizar os atributos da carga envolvida, tais como valor FOB e densidade, a solução encontrada foi utilizar valores médios do grupo, adotando como fator de ponderação o peso total de cada produto de um mesmo grupo exportado pelo porto no período considerado.

Para tanto, extraíram-se o peso e o valor FOB dos lotes de cada produto exportado dos Anuários Estatísticos da CACEX (84/85). Outras características, tais como densidade, requisição de

temperaturas especiais para armazenagem, etc., foram extraídas de publicação sobre atributos de mercadorias para utilização em estudos de fretes de transporte.¹

Feito isso, procurou-se estabelecer uma correspondência entre a codificação da NBM utilizada pelo Anuário Estatístico da CACEX, e a codificação da NBMAP, adotada pela Portobrás. Efetuadas, então, as devidas ponderações, determinaram-se a densidade e o valor FOB unitário médios do grupo. As características especiais de transporte, armazenagem ou manuseio da carga envolvida não foram mantidas já que em nenhum dos grupos tais características foram apresentadas por todos os produtos envolvidos.

Assim, os atributos da carga, utilizados como variáveis instrumentais na determinação do número de unidades necessárias para consolidação do lote, bem como no cálculo de alguns componentes dos custos de transporte, são a densidade, em kg/m^3 (DENSID), e o valor FOB unitário, em dólar por tonelada (FOBMED). (Ver Anexo 5).

Para os grupos analisados, as maiores dispersões são observadas para os produtos englobados pelos grupos de químicos diversos (NBMAP = 38000) e de máquinas diversas e caldeiras (NBMAP = 84000). Para estes grupos espera-se menor poder de previsão do modelo. Para os demais, as dispersões são relativamente pequenas, e o modelo deverá mostrar-se mais adequado.

3.5 - Tarifa Portuária

Das tabelas componentes da tarifa portuária, apenas a que se refere a capatazia é invariavelmente cobrada diretamente do exportador. Essa tabela tem como base de cálculo o peso dos volumes declarado na guia de exportação. Com base nas atualizações da tarifa portuária ocorridas no período de janeiro de 84 a julho de 85, calculou-se um valor médio mensal, em cruzeiros, para cada item

¹Samuelson & Robert, 1975.

da tabela de capatazia associado à movimentação de carga geral de exportação de longo curso, empregando-se como fator de ponderação o número de dias de vigência de cada atualização.

De posse desse valor, bem como da variação mensal do dólar no período e do peso total de cada lote exportado, determinou-se o custo de movimentação no porto de origem que, somado aos demais itens de custos de transporte de cada alternativa, irá compor os numeradores das variáveis CUSTOCT e CUSTOCTG no modelo estimado.

3.7 - Frete de Transporte Rodoviário

Para a estimativa desses custos, utilizaram-se os parâmetros adotados nas tabelas de tarifas do CONET/NTC (Associação Nacional das Empresas de Transporte Rodoviário de Carga). Os grupos de mercadorias em análise foram distribuídos entre três classificações distintas, de acordo com o tipo de produto e a tonelagem movimentada, a saber:

- carga comum: carga fracionada, com peso total entre 1.000 e 4.000 quilos, e não sujeita a limitações de horários ou prazos de entrega;
- carga industrial: carga fracionada com peso total superior a 4.000 quilos, e não sujeita a limitações de horários ou prazos de entrega;
- grandes massas: safras, material de construção, maquinário, etc..

A tarifa aplicada a cada um destes grupos é subdividida em faixas de distância, e cotada por tonelada ou fração movimentada. São fornecidas, ainda, taxas a serem cobradas no transporte de contêineres de vinte e quarenta pés. Esses valores variam, igualmente, para determinadas faixas de distância, e aplicam-se à unidade transportada, independente da tonelagem. Para fins de cálculos de frete rodoviário, a distância entre a origem produtora e o porto de embarque deve ser computada em dobro sempre que se fizer necessá-

rio transportar o contêiner vazio do porto/terminal onde este se encontra para o local de armazenagem da carga a ser consolidada, e então enviar a unidade ao porto para embarque. Considera-se, para fins deste estudo, ser essa a situação habitual.

Acrescenta-se, também, a qualquer um dos tipos de frete supracitados, uma taxa ad-valorem, que incide percentualmente sobre o valor comercial da mercadoria. (Ver Anexo 7).

A tabela do CONET/NTC considera, ainda, a existência de alguns fatores geradores de acréscimos e decréscimos sobre o frete básico, dos quais, a partir da base de dados existente, só nos é permitido quantificar a incorrência de acréscimos devido ao baixo fator de aproveitamento do veículo, causado pela baixa densidade dos produtos transportados.

O frete cobrado pelo transporte dos produtos foi calculado com base no procedimento descrito, em cruzeiros, e, posteriormente, convertido para dólar, segundo a cotação média mensal. Considerou-se como origem dos fluxos, para efeito de cálculo da distância percorrida até o porto do Rio de Janeiro, a capital do Estado de origem. No caso de mercadorias provenientes do próprio estado do Rio de Janeiro, considerou-se uma distância média de 50km para a determinação da faixa correspondente na tabela da CONET/NTC.

O valor assim calculado será uma das parcelas dos custos de transportes, que entrarão na composição das variáveis CUSTOCT e CUSTOCG, no modelo estimado.

3.7 - Frete Marítimo

Há, atualmente, um grande número de empresas de navegação operando o transporte marítimo de mercadorias, disputando o mercado internacional em áreas conferenciadas ou não. Por conseguinte, são diversas as tabelas de frete marítimo existentes para cada região, geralmente itemizadas por mercadorias, em conformidade com a NBM. Considerando-se a dificuldade em conhecer a empresa

de navegação que efetuou o transporte de um lote de carga para de terminada região e, conseqüentemente, a tabela de frete empregada, e dada ainda a impossibilidade de caracterizar o produto com o detalhamento habitualmente exigido por tais tabelas, optou-se por estimar um modelo de regressão linear para determinação do frete marítimo.

A coleta de dados para estimativa dos parâmetros da regressão teve início com um sorteio aleatório de 20% dos lotes de carga da amostra básica. Localizaram-se as respectivas guias de exportação de que foram extraídos todos os dados utilizados na estimação da regressão linear, à exceção do valor FOB unitário do produto, que foi obtido do Anuário Estatístico da CACEX (ver Seção 3.4).

Estimou-se um modelo na forma log-linear com a seguinte especificação.

$$\text{FREUNI} = B_0 \cdot \text{PESLIQ}^{B_1} \cdot \text{DISTAN}^{B_2} \cdot \text{DENSID}^{B_3} \cdot \text{FOBMED}^{B_4}$$

onde:

FREUNI = valor do frete, em dólar por tonelada

PESLIQ = peso líquido total do lote, em quilograma

DISTAN = distância entre o porto do Rio de Janeiro e o porto de destino, em milhas náuticas

DENSID = densidade média do grupo da NBMAP de 5 dígitos a que pertence a mercadoria, em kg/m^3

FOBMED = valor FOB médio do grupo a que pertence o produto, em US\$/kg

e B_0 , B_1 , B_2 , B_3 e B_4 são os coeficientes a serem estimados.

Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 3 - ,

onde B_0 é $\ln(B_0)$. A Tabela 3. , mostra os resultados dos testes estatísticos para o modelo estimado.

TABELA 3.

REGRESSÃO LINEAR PARA CÁLCULO DO FRETE MARÍTIMO
- PARÂMETROS ESTIMADOS E ESTATÍSTICAS

VARIÁVEL	COEFICIENTE	DESVIO PADRÃO	ESTATÍSTICAS t
B0	+ 5.905600	1.978100	+ 2.99
B1	- 0.217040	0.040719	- 5.33
B2	+ 0.332810	0.200840	+ 1.66
B3	- 0.234510	0.109200	- 2.15
B4	+ 0.043908	0.079762	+ 0.55

R^2	0.40
R^{-2}	0.38
Soma dos Quadrados dos Erros	42.99
Soma dos Quadrados do Modelo	29.10
Soma dos Quadrados Total	72.09
Estatística Durbin-Watson (DW)	1.88
Estatística F (4,101)	17.09
Desvio Padrão da Regressão	0.65

O valor da estatística $F(4,101)=(17,09)$, apresentado

é significativamente maior do que os valores críticos para os mesmos graus de liberdade, com nível de significância de 5% e 1%, respectivamente, 2.46 e 3.51. Apesar dos coeficientes de determinação (R^2 e R^{-2}) apresentarem valores relativamente baixos o modelo pode ser tido como satisfatório, considerando-se que foi estimado a partir de dados de uma cross-section, onde são comuns grandes variações entre unidades individuais de observação.

Os sinais dos coeficientes estimados são os esperados, sendo significativos os coeficientes das variáveis PESLIQ e DENSID.

4 - ANÁLISE DOS RESULTADOS

A partir de uma amostra de 453 observações, estimou-se um modelo logit binominal da probabilidade de um exportador escolher o acondicionamento em contêiner ou na forma convencional, assim especificado:

$$P_i(\text{ct}) = \frac{1}{1 + \exp(U_{cg} - U_{ct})}$$

$$U_{ct} = B_0 + B_1.CUSTOCT + B_2.DISTAN + B_3.TAMLOTA + B_4.TAMLOTB + B_5.CAPORA + B_6.CAPORB + B_7.CAPORC + B_8.ADIPOR + B_9.ADIROT$$

$$U_{cg} = B_{10}.CUSTOCG$$

onde,

CUSTOCT = custo de transporte na opção contêiner

CUSTOCG = custo de transporte na opção carga geral

DISTAN = distância marítima entre o porto de destino e o Rio de Janeiro

TAMLOTA = tamanho de lote, para lotes menores do que 10 TEU

TAMLOTB = tamanho de lote, para lotes maiores do que 10 TEU

CAPORA = dummy para porto de destino de categoria 1

CAPORB = " " " " 2

CAPORC = " " " " 3

ADIPOR = dummy para porto secundário

ADIROT = dummy para rota que passa pelo Canal do Panamá

$P_i(\text{ct})$ caracteriza a probabilidade de um indivíduo i escolher contêiner. U_{ct} é a função de utilidade da alternativa contêiner e U_{cg} é a função de utilidade da alternativa carga geral convencional.

Na Tabela 4.1 apresentam-se os resultados da estimação e dos testes estatísticos de validação do modelo Logit estimado. O Log Verossimilhança em Zero (L(0)) indica o valor do logaritmo da função de máxima verossimilhança quando os parâmetros são zero, e o Log Verossimilhança nos Coeficientes Estimados (L(B)) contém o valor do logaritmo da função de máxima verossimilhança avaliada com os parâmetros estimados.

TABELA 4.1
RESULTADOS DA ESTIMAÇÃO

	COEFICIENTE	DESVIO-PADRÃO	ESTATÍSTICA t
B0	- 0.85	0.53	- 1.59
B1	- 2.57	0.73	- 3.52
B2	- 0.60E-04	0.62E-04	- 0.96
B3	0.12	0.52E-01	2.29
B4	- 0.23E-01	0.92E-02	- 2.51
B5	1.71	0.43	3.99
B6	0.52	0.47	1.10
B7	0.49	0.65	0.77
B8	- 1.42	0.43	- 3.33
B9	0.59	0.47	1.24
B10	-19.60	5.72	- 3.42

Log Verossimilhança em Zero	- 313.99
Log Verossimilhança nos Coeficientes Estimados	- 248.13
-2 (L(0) -L(B))	131.71
RH_2^2	0.20
\overline{RH} (Akaike)	0.17
Soma dos Quadrados dos Resíduos	165.92
Percentual Correto	72.62

A estatística $-2 [(L(0) - L(B))]$, chamada razão de verossimilhanças, tem distribuição chi-quadrado com graus de liberdade igual ao número de parâmetros do modelo, e permite testar a hipótese nula de que todos os parâmetros são iguais a zero. Para onze graus de liberdade, e nível de significância de 0,01, o valor crítico desta distribuição é 24,725, bastante inferior a 131,7130, obtido com o modelo. Rejeita-se, então, a hipótese nula, ao nível de confiabilidade de 99%.

RHO^2 é uma medida de ajustamento do modelo aos dados, definida como:

$$1 - (L(B)/L(0))$$

e \overline{RHO}^2 (A k a i k e) é também uma medida de ajustamento, que incorpora uma correção de graus de liberdade, sendo definida por:

$$1 - [(L(B) - K)/L(0)]$$

onde K é o número de parâmetros do modelo.

Teoricamente, essas duas medidas podem assumir quaisquer valores entre 0 e 1, sendo que valores próximos de 1 indicam bom ajustamento do modelo aos dados. Entretanto, para estimativas a partir de modelos que apresentem variáveis dependentes dicotômicas, em que se deseja prever escolhas individuais, pode-se admitir uma previsão igual a 1, se a probabilidade estimada é superior a 0,5; e 0, se a probabilidade estimada é inferior a 0,5. Assim sendo, somente em casos extremos, em que todas as probabilidades estimadas são iguais a 0 ou 1, é que se pode esperar que estas medidas de ajustamento aproximem-se da unidade. Conseqüentemente, em se pretendendo utilizar RHO^2 como uma medida da qualidade do ajustamento do modelo aos dados, deve-se esperar um limite superior substancialmente abaixo da unidade. Assumindo determinadas hipóteses, pode-se admitir, um limite superior para RHO Quadrado igual a $1/3$.¹

¹Vide Pindyck & Rubinfeld.

Assim sendo, os valores obtidos com esta estimativa para RHO Quadrado (0,2097) e RHO - Barra Quadrado (0,1747) são bastante satisfatórios para validação do modelo.

A Soma dos Quadrados dos Resíduos contém a soma dos quadrados das diferenças entre a variável independente e as probabilidades estimadas, e o Percentual Correto é a fração dos casos em que a alternativa escolhida tem a probabilidade predita maior do que a da alternativa preterida. Neste caso, em 72,6% das vezes o usuário optou pela alternativa para a qual o modelo estimava o maior valor da probabilidade de escolha. Tal percentual não muito elevado de acerto vem a indicar a existência de alguns outros fatores determinantes na decisão do usuário, que não puderam ser medidos ou identificados. Entretanto, conforme pode-se observar na Tabela 4.1, os coeficientes estimados são estatisticamente significativos para a maior parcela das variáveis do modelo, e seus sinais são os esperados. Assim, apesar de apresentar um percentual apenas mediano de acerto, o modelo permite analisar, com razoável confiabilidade, o efeito de alterações em variáveis que efetivamente causariam impacto na decisão do usuário, conforme fazemos a seguir.

As variáveis CUSTOCC e CUSTOCT foram calculadas pela soma dos custos de: (1) transporte da área produtora até o porto de embarque; (2) capatazia no porto de embarque; (3) frete marítimo; (4) consolidação da carga (no caso da opção por contêiner), dividindo-se o resultado pelo valor FOB total da mercadoria. O coeficiente B10 da variável CUSTOCC (-19.599), cerca de 8 vezes maior, em módulo, do que o coeficiente B1 da variável CUSTOCT (-2.5685), confirma a hipótese de maior utilidade da opção de transporte por contêiner, ceteris paribus, para a amostra de estimação.

A variável DISTAN representa a distância marítima entre o porto do Rio de Janeiro e o porto de destino, medida em milhas náuticas. Procurou-se, com a inclusão da variável DISTAN na função de utilidade da carga containerizada, captar o efeito do tempo de

viagem na escolha do usuário, no que pese o período em que a mercado ria encontra-se exposta, sujeitando-se a avarias, perdas, acidentes diversos até chegar ao destino final. Assim, o coeficiente esperado seria de sinal positivo, dado que, para um maior tempo de transporte, seria mais interessante a opção por uma forma de acon dicionamento que melhor protegesse o produto (no caso, contêiner). Entretanto, o coeficiente da variável DISTAN assumiu sinal negati vo, muito embora seu valor absoluto do coeficiente, bem como a es tatística t correspondente sejam pouco significativos.

De modo a explorar o impacto do volume de carga a ser embarcado na escolha do decisor, a amostra foi segmentada por tamanho do lote em dois grupos:

- TAMLOTA = tamanho do lote, medido em TEU, quando menor do que 10.

- TAMLOTB = tamanho do lote, medido em TEU, quando superior a 10.

Com esta divisão, buscou-se testar a hipótese de que para grandes lotes, pode ser mais viável embarcar a carga da maneira convencional em navios adequados; entretanto, em se tratando de pequenos lotes, a containerização pode tornar-se mais atrativa. Essa argumentação baseia-se nas características dos produtos embarcados em grandes lotes (preponderantemente produtos siderúrgicos, que são menos adequados à containerização) e a hipótese é aceita com base na correção dos sinais e na significância estatística dos coeficientes estimados.

As variáveis CAPORA, CAPORB e CAPORC são variáveis dum my, iguais à unidade, respectivamente, quando o porto de destino pertence à categoria 1, 2 e 3, conforme explicado na seção 3.3. Para um porto da categoria 4, essas variáveis assumem o valor zero. Os valores relativos dos coeficientes estimados (1.7133, 0.51712 e 0.49455, respectivamente) indicam que a existência de recursos que permitam a movimentação de contêiner no porto de destino torna esta opção mais atrativa, sendo que a utilidade da al-

ternativa contêiner aumenta na proporção em que tais recursos vão se tornando mais especializados. Entretanto, apenas o coeficiente da variável CAPORA, revelou-se significativo.

A desutilidade da containerização devido ao fato de um lote estar sendo transportado para um porto considerado secundário em determinada região é captada pela variável dummy ADIPOR.

A variável dummy ADIROT foi incluída no modelo com a intenção de avaliar a desutilidade percebida pelo usuário em relação a um dos itens do frete marítimo, a saber, o adicional de rota. No período de 1984 a 1985, a que se referem os dados, esta sobretaxa era acrescentada ao frete marítimo básico sempre que para chegar ao porto de destino fosse necessário atravessar o Canal do Panamá. Considerando o sinal assumido pelo coeficiente após a estimação do modelo, duas interpretações são passíveis de aceitação: por um lado, pode-se admitir que, sendo o valor do adicional de rota único para carga geral convencional ou containerizada, a opção pela segunda represente menor desutilidade devido ao aspecto de segurança inerente ao contêiner. Em contrapartida, pode-se também deduzir que este coeficiente esteja detectando um efeito da região de destino na decisão do usuário, uma vez que essa variável associa-se, basicamente, aos portos da costa oeste da América do Norte e do Oriente, onde as condições para movimentação de contêiner são mais favoráveis.

Uma vez analisados os resultados referentes à validação do modelo, cabe verificar as elasticidades das variáveis dependentes em relação a cada uma das variáveis independentes quantitativas do modelo.

Calculou-se, inicialmente, o valor médio da probabilidade de de um indivíduo optar pela containerização $P_i(ct)$, com base nos valores iniciais dos parâmetros empregados na estimação do modelo. Em seguida, mantendo inalteradas as outras condições, aumentou-se em 10% o valor de uma das variáveis independentes quantita

tivas determinando-se o novo valor médio das probabilidades estimadas. A elasticidade da variável dependente com relação à variável independente cujos valores foram alterados foi então calculada, dividindo-se a variação percentual da variável dependente devido ao acréscimo sofrido pela variável independente de 10%. De maneira similar, foram determinadas as elasticidades da variável dependente P_i (cg) (probabilidade do indivíduo i escolher a alternativa carga geral convencional) em relação às variáveis independentes quantitativas do modelo.

Para as variáveis qualitativas, este tipo de análise não é factível. Procurou-se, todavia, uma forma de avaliar os impactos devidos a alterações no nível de serviço oferecido pelos portos de destino, mediante alterações nos valores das variáveis dummy correspondentes. Para avaliar, por exemplo, o efeito da construção de terminais de contêiner nos portos da categoria 2 na probabilidade do usuário optar pela containerização, atribuiu-se valor zero à variável CAPORB nas observações para as quais esta assumia inicialmente valor unitário, ao mesmo tempo em que a variável CAPORA, para essas observações, passava a ser igual à unidade. Efeituadas essas modificações, determinaram-se os valores médios para as novas probabilidades estimadas e pôde-se, finalmente, verificar as alterações em pontos percentuais na probabilidade de escolha do usuário por uma ou outra opção disponível, a partir de mudanças qualitativas nos portos de destino.

Os resultados encontrados são apresentados nas Tabelas 4.3 e 4.4. Como as probabilidades médias do indivíduo escolher contêiner e carga geral convencional são bastante próximas de 50% (50.11% e 49.89%, respectivamente), os valores das elasticidades também são aproximadamente iguais.

Com base nos resultados encontrados, pode-se concluir que a escolha do usuário mostra-se bastante sensível a mudanças de categoria dos portos de destino. A transformação, por exemplo, dos portos de nível 2 e 3 em portos de nível 1, o que significa a construção de terminais de contêineres naqueles portos, implica-

ria um acréscimo de 11.96% na probabilidade do usuário típico escolher o transporte em contêiner. O fato de um porto secundário de uma área assumir o nível de porto primário, ou seja, ter aprimoradas suas condições operacionais e de infra-estrutura e, principalmente, ver aumentado seu fluxo de mercadorias, acarreta um acréscimo de 6,64% na probabilidade do usuário escolher a alternativa contêiner.

Pode-se ainda inferir, com base nas elasticidades das variáveis P_i (cg) e P_i (ct) em relação às variáveis CUSTOCC e CUSTOCT, respectivamente, -0.108158 e -0.147294, que os usuários apresentam menor sensibilidade a alterações nos custos de transporte no modo convencional do que no modo containerizado. A explicação para este resultado pode estar no fato dos custos envolvidos no transporte de carga containerizada serem habitualmente mais elevados que os custos de transporte de carga convencional. Assim, aumentos nos custos de transporte da carga convencional não conseguem, na maioria das vezes, ser suficientemente significativos, de forma a tornar a opção por contêiner mais atrativa. Em contrapartida, acréscimos nos custos desta última podem, com maior facilidade, fazer a opção pela primeira tornar-se mais atrativa.

TABELA 4.3

ELASTICIDADES - ANÁLISE GLOBAL

$$P_i \text{ (ct)} = 0.501 \quad P_i \text{ (cg)} = 0.499$$

VAR. QUANTITATIVAS	ELASTICIDADES P_i (ct)	ELASTICIDADES P_i (cg)
CUSTOCC	0.107	-0.108
CUSTOCT	-0.147	0.147
TAMLOTA	0.098	-0.098
TAMLOTB	-0.036	0.036
DISMAR	-0.119	0.119

TABELA 4.4

VARIAÇÕES PERCENTUAIS NA PROBABILIDADE DE ESCOLHA
A PARTIR DE ALTERAÇÕES EM VARIÁVEIS QUALITATIVAS

VAR. QUANTITATIVAS	VARIAÇÃO PERC. P_i (ct)	VARIAÇÃO PERC. P_i (cg)
CAPORA/CAPORB (1)	9,46	-9,50
CAPORA/CAPORC (2)	2,50	-2,51
CAPORB/CAPORC (3)	0,04	-0,04
CAPORA/CAPORB/ CAPORC (4)	11,96	-12,0
ADIPOR (5)	6,64	- 6,67

- (1) - Considera todos os portos das categorias A e B como portos da categoria A
- (2) - Considera todos os portos das categorias A e C como portos da categoria A
- (3) - Considera todos os portos das categorias B e C como portos da categoria B
- (4) - Considera todos os portos das categorias A, B e C como portos da categoria A
- (5) - Considera todos os portos como primários.

5 - CONCLUSÕES

Com base nos resultados anteriormente descritos, pode-se concluir que a decisão do usuário é baseada, preponderantemente, nas características das facilidades existentes no porto de destino. Assim, sua opção pela containerização mostra-se sensível a melhorias nos serviços especializados para movimentação de contêineres oferecidos por esses portos.

Similarmente, a transformação de portos secundários em primários torna a containerização mais atrativa. Colocando de outra forma, a concentração dos fluxos de mercadorias em portos com mais recursos aumenta a probabilidade de utilização do contêiner.

Esses resultados apontam no sentido de que a evolução do uso de contêiner, na exportação de carga geral, pode ser significativamente afetada por investimentos em países (portos e hinterland) com que mantemos fluxos de comércio, bem como pelo perfil de cargas exportadas. Da mesma maneira, alterações na logística de exportação, a partir da concentração de fluxos em portos de exportação melhores servidos por equipamentos, podem também gerar incrementos no uso de contêineres, pressionando a expansão de investimentos do lado dos portos, mas possibilitando um menor número de escalas das linhas de transporte marítimo de longo curso.

A partir da análise dos coeficientes das variáveis que representam características específicas das alternativas, isto é, CUSTOCT e CUSTOCTG, observa-se que, ceteris paribus, o usuário optaria pela containerização. Conclui-se, então, sobre a existência de uma utilidade inerente a esta opção, que se supõe associada, entre outros, à maior segurança que a containerização oferece à mercadoria, vis-à-vis o transporte na forma convencional.

Observa-se, ainda, nos resultados apresentados, que os usuários são mais sensíveis a variações nos custos de transporte por contêiner do que nos custos de transporte de carga geral na forma convencional de acondicionamento. Com relação ao volume de carga movimentado, constata-se que a containerização é mais atrativa para pequenos lotes.

De modo geral, os resultados encontrados indicam a importância de se considerar os fatores logísticos determinantes do tipo de acondicionamento na exportação de manufaturados na localização e no dimensionamento de investimentos portuários e da frota marítima. As conclusões avançadas por este estudo, contudo, carecem de uma validação mais ampla, através, principalmente, da inclusão de outros portos na amostra, bem como de variáveis que detalhem melhor as inter-relações entre exportador, agentes e transportadoras, e importador.

ANEXO 1 - ANÁLISE POR CLASSE DE DADOS

Uma vez avaliadas as potencialidades do modelo estimado como um todo, procurou-se analisar o poder de previsão da escolha do usuário para diversas classes de dados. Calculou-se, para tanto, o valor médio da probabilidade estimada para a alternativa escolhida em cada caso, segundo categorias de dados. Valores médios muito inferiores a 50% indicam um baixo poder de previsão do modelo para a escolha do usuário naquela categoria. Valores médios superiores a 50% implicam bom poder de previsão da opção do usuário a partir das variáveis consideradas na estimação. Os resultados desses testes são apresentados na Tabela A.1. Entre todas as classes de mercadorias consideradas, o modelo apresenta menor poder de explicação para os produtos pertencentes aos grupos de produtos-químicos diversos e de máquinas diversas e caldeiras. Esse fato já era esperado, considerando-se a diversidade de produtos englobados por cada uma destas duas codificações, o que acarretou uma grande dispersão na distribuição dos valores de densidade e de valor FOB dos lotes em relação às médias dos grupos.

Com relação ao destino da mercadoria, as melhores estimativas são para cargas exportadas para o Caribe e os piores valores, entretanto ainda satisfatórios, associam-se a exportações para a Europa.

O valor médio das probabilidades estimadas para lotes provenientes de Salvador é inferior ao desejado. Para lotes oriundos das demais origens produtoras, entretanto, a probabilidade apresenta valores aceitáveis, sendo as melhores estimativas relativas a cargas exportadas a partir de Recife.

O modelo explica razoavelmente a escolha de usuários cujos lotes destinam-se a portos de categoria 1. Não se mostra adequado, entretanto, no que diz respeito a cargas enviadas para portos das demais categorias, já que o valor médio das probabili-

dades estimadas para as alternativas escolhidas é muito inferior a 50% para portos das categorias 2 (39.9435%) e 3 (31.328%).

Para os demais grupos de dados, o modelo apresenta percentual razoável de acerto.

QUADRO A.1

VALORES MÉDIOS ESTIMADOS PARA A PROBABILIDADE
DA OPÇÃO ESCOLHIDA PELO USUÁRIO

MERCADORIA (1)	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
02000	16	0.74	0.07	0.00
09000	44	0.61	0.20	0.04
21000	24	0.63	0.18	0.03
25000	32	0.65	0.23	0.05
38000	51	0.56	0.17	0.03
39000	16	0.62	0.20	0.04
40000	24	0.64	0.19	0.03
48000	08	0.56	0.25	0.06
68000	08	0.71	0.29	0.08
73000	82	0.65	0.23	0.05
76000	11	0.78	0.17	0.02
84000	65	0.53	0.24	0.05
85000	15	0.70	0.15	0.02
87000	15	0.67	0.19	0.03
98000	42	0.67	0.16	0.02

DESTINO	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
EUA/Golfo México	185	0.64	0.19	0.03
Caribe	9	0.77	0.24	0.06
A. Latina	76	0.63	0.18	0.03
Europa	105	0.59	0.21	0.04
Ásia	53	0.62	0.28	0.08
África	13	0.59	0.25	0.06
Oceania	12	0.61	0.20	0.04

TAM. LOTE	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
< = 10 teu	372	0.63	0.21	0.04
> 10 teu	81	0.63	0.22	0.05

(continua)

(Continuação)

ORIGEM	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
Belém	3	0.73	0.13	0.01
B. Horizonte	133	0.65	0.21	0.04
Curitiba	2	0.73	0.04	0.00
Porto Alegre	8	0.65	0.20	0.04
Recife	3	0.82	0.13	0.01
Salvador	10	0.48	0.25	0.06
Vitória	24	0.63	0.23	0.05
São Paulo	16	0.69	0.19	0.03
Rio	252	0.61	0.21	0.04

TIPO PORTO	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
Primário	422	0.62	0.21	0.04
Secundário	31	0.75	0.13	0.01

CAT. PORTO	Nº OBS.	PROBABILIDADE MÉDIA	DESVIO PADRÃO	VARIÂNCIA
Categoria A	184	0.69	0.13	0.01
Categoria B	28	0.39	0.16	0.02
Categoria C	6	0.31	0.12	0.01

(1) Ver descrição das mercadorias no Anexo 5.

ANEXO 2 - ANÁLISE DAS ELASTICIDADES POR CLASSE DE DADOS

Efetuada as análises das elasticidades do modelo como um todo, procedeu-se ao detalhamento para as principais variáveis quantitativas consideradas, quais sejam, CUSTOCT, CUSTOCTG, TAMLOTA e TAMLOTB, segundo dados agrupados por mercadoria, por origem e por destino. Os resultados apresentados na Tabela A.2 indicam que as mercadorias que o usuário mais provavelmente transportaria em contêiner pertencem ao grupo café, chá e especiarias ($P_i(ct) = 0.64$), que são produtos de elevado valor comercial e com requisitos especiais de estivagem.

Em contrapartida, as mercadorias com menor probabilidade de serem transportadas em contêineres pertencem ao grupo artigos de papel - $P_i(ct) = 0,38$). Habitualmente, artigos pertencentes a este grupo são transportados em bobinas de fácil manuseio, e em lotes de maior tamanho. Em se aumentando, contudo, o tamanho do lote a ser transportado, a utilidade percebida pela containerização também aumenta. Este fato fica caracterizado pela elevada elasticidade da variável dependente $P_i(ct)$ em relação à variável TAMLOTA quando se trata deste grupo de mercadorias ($e = 0.19$). Os usuários do transporte na forma convencional mais sensíveis a variações na variável TAMLOTA são os exportadores de café ($e=0.21$), o que significa que, em se aumentando o tamanho do lote, a opção pela containerização torna-se mais atrativa para uma parcela significativa de exportadores.

Em contrapartida, os exportadores de alumínio e suas ligas (grupo 76000) apresentam as menores elasticidades em relação à variável TAMLOTA (respectivamente, 0.054 e -0.046). Os produtos contidos neste grupo mais provavelmente seriam transportados da forma convencional ($P_i(cg)=0.54$). Note-se, também, a magnitude da elasticidade da variável $P_i(ct)$ em relação a variações da variável TAMLOTB ($e=0.11$).

O grupo menos sensível a variações na variável é o de carnes. Esta observação parece procedente,

em que pese o fato de que estes produtos são, na maior parte das vezes, frigorificados, requerendo, portanto, condições especiais de estivagem e armazenagem que são bem asseguradas pelo contêiner.

Com relação a alterações nos custos de transporte da carga convencional, o grupo de matérias plásticas, resinas, polietileno e polipropeno com maior probabilidade de ser transportado neste modo, apresenta as menores elasticidades. As mercadorias pertencentes ao grupo de produtos siderúrgicos, têm menor probabilidade de serem containerizadas do que de serem embarcadas na forma convencional. Assim, os exportadores desses produtos, usuários do contêiner, apresentam grande sensibilidade em relação a variações nos custos de transporte na forma convencional ($e=0.21$).

Os exportadores de artigos manufaturados mais provavelmente embarcariam seus produtos containerizados. Entretanto, mostram-se bastante sensíveis a variações nos custos de transporte da carga em contêiner ($e = -0.47$). Em contrapartida, os exportadores de máquinas e aparelhos elétricos que mais provavelmente transportariam seus produtos da forma convencional, apresentam a menor sensibilidade a variações nos custos da carga containerizada.

Analisando-se as probabilidades de escolha do indivíduo segundo a origem produtora, verifica-se que os lotes exportados a partir do Recife são os que mais provavelmente seriam containerizados. Já a carga proveniente de Salvador, dentre todas as origens analisadas, é a que apresenta maior probabilidade de ser exportada da forma convencional. Procedendo-se à análise com relação à área de destino, observa-se que para cargas destinadas ao Caribe predomina a forma convencional, ao passo que para a América do Norte e Golfo do México predomina o modo containerizado.

TABELA A.2

ELASTICIDADES - ANÁLISE POR CLASSES DE DADOS

	PI(ct)	Pct.TAMLOTS	Pcg.TAMLOTS	Pct.TAMLOTA	Pcg.TAMLOTA	Pct.CUSTOCT	Pcg.CUSTOCT	Pct.CUSTOC6	Pcg.CUSTOC6
Carnes e miúdos comestíveis	0.84399	-0.00342	0.00818	0.08742	-0.15814	-0.05326	0.09634	0.07158	-0.12949
Café, chá, mate, especiarias	0.64447	-0.01536	0.02785	0.11405	-0.20673	-0.05213	0.09451	0.07681	-0.13923
Preparos alimentícios	0.53378	-0.08655	0.09909	0.08206	-0.09395	-0.09779	0.11196	0.07194	-0.08236
Sal, enxofre, pedras, cimento, cal	0.40907	-0.01027	0.00711	0.09680	-0.06701	-0.16940	0.11727	0.16183	-0.11203
Produtos diversos das Ind. químicas	0.52460	-0.02173	0.02398	0.09626	-0.10623	-0.07644	0.08435	0.07224	-0.07972
Matérias Plásticas artificiais	0.40481	-0.06472	0.04402	0.07386	-0.05023	-0.05064	0.03444	0.02371	-0.01613
Borracha natural e sintética	0.48926	-0.02248	0.02157	0.12406	-0.11885	-0.07481	0.09124	0.05273	-0.05051
Papel, cartolina, cartão, etc.	0.37948	-0.03057	0.01869	0.18525	-0.11329	-0.11147	0.06817	0.08195	-0.05012
Amianto, mica, semelhantes	0.49069	-0.01977	0.01904	0.12187	-0.11741	-0.10067	0.09699	0.09762	-0.09405
Ferro fundido, ferro, aço	0.48515	-0.07049	0.06643	0.10636	-0.10022	-0.18674	0.17597	0.20509	-0.19326
Alumínio e ligas	0.46017	-0.11083	0.09447	0.05411	-0.04613	-0.09062	0.07725	0.07780	-0.06632
Caldeiras, máquinas, etc.	0.43622	-0.01284	0.00993	0.09398	-0.07272	-0.12883	0.09968	0.05066	-0.03920
Máquinas, aparelhos elétricos	0.42520	-0.05833	0.04314	0.07902	-0.05845	-0.02987	0.02209	0.02493	-0.01844
Veículos automóveis, trat. motocicletas	0.51404	-0.10057	0.10763	0.09377	-0.09918	-0.18170	0.19220	0.14765	-0.15619
Artigos manufaturados diversos	0.55276	-0.00778	0.00961	0.08213	-0.10151	-0.46602	0.57598	0.16680	-0.20615

(códigos de mercadorias correspondentes no Anexo II)

	PI(ct)	Pct.TAMLOTS	Pcg.TAMLOTS	Pct.TAMLOTA	Pcg.TAMLOTA	Pct.CUSTOCT	Pcg.CUSTOCT	Pct.CUSTOC6	Pcg.CUSTOC6
América do Norte/Golfo México	0.60342	-0.04226	0.06430	0.07673	-0.11675	-0.15843	0.24106	0.10706	-0.16289
Caribe	0.13344	0.0	0.0	0.33573	-0.05170	-0.07119	0.01096	0.23156	-0.03566
América Latina	0.32509	-0.02245	0.01082	0.15196	-0.07319	-0.14519	0.06993	0.11966	-0.05764
Europa	0.60074	-0.02280	0.03431	0.09188	-0.13825	-0.11020	0.15716	0.07424	-0.11171
Ásia	0.29447	-0.06860	0.02863	0.13923	-0.05811	-0.24281	0.10134	0.22956	-0.09581
África	0.33270	-0.03637	0.01813	0.08957	-0.04466	-0.10911	0.05440	0.05290	-0.02637
Oceania	0.53740	-0.04150	0.04821	0.19240	-0.22352	-0.13193	0.15326	0.12021	-0.13965

(códigos de destinos correspondentes no Anexo III)

	PI(ct)	Pct.TAMLOTS	Pcg.TAMLOTS	Pct.TAMLOTA	Pcg.TAMLOTA	Pct.CUSTOCT	Pcg.CUSTOCT	Pct.CUSTOC6	Pcg.CUSTOC6
Belém	0.47562	0.0	0.0	0.08767	-0.07952	-0.10896	0.09974	0.27543	-0.24982
Belo Horizonte	0.55501	-0.04612	0.05753	0.09603	-0.11978	-0.11423	0.14248	0.12486	-0.15573
Curitiba	0.73213	0.0	0.0	0.07334	-0.20047	-0.05026	0.13738	0.09042	-0.24713
Porto Alegre	0.54790	-0.02884	0.03495	0.06333	-0.07875	-0.14674	0.17784	0.12612	-0.15284
Recife	0.82204	0.0	0.0	0.02676	-0.12362	-0.06873	0.31749	0.11848	-0.54731
Salvador	0.42014	0.0	0.0	0.12791	-0.09315	-0.09421	0.06861	0.14523	-0.10577
Vitória	0.65312	-0.04180	0.07870	0.09340	-0.17585	-0.05206	0.09802	0.07962	-0.14991
São Paulo	0.50465	-0.03963	0.03855	0.07274	-0.07407	-0.13854	0.14109	0.11436	-0.11648
Rio	0.45759	-0.03103	0.02618	0.10359	-0.08739	-0.18728	0.15800	0.09550	-0.08057

ANEXO 3 - Custos associados à utilização de Contêineres

Área	Tamanho	Desconto Operações H/H	Frete Mínimo (US\$)	Aluguel (US\$)
CIAF - Área Americana	20'	10%	1 530,63	104,00
	40'	10%	3 061,25	212,00
CIAF - Área Canadense (Montreal)	20'	10%	1 530,63	104,00
	40'	10%	3 061,25	212,00
CIAF - Área Canadense (Toronto)	20'	10%	1 604,25	104,00
	40'	10%	3 828,50	212,00
CIAF - Área de Porto Rico e Ilhas Virgens	20'	10%	1 530,63	104,00
	40'	10%	3 061,25	212,00
Conf. Costa do Pacífico/Rio da Prata/Brasil	20'	10%	1 750,75	113,50
	40'	10%	3 202,50	229,00
Conf. Brasil/Extremo Oriente/Brasil	20'	10%	1 611,65	151,35
	40'	10%	3 223,30	303,35
BEB - Área Nórdica	20'	-	1 555,00	129,00
	20'*	-	41,25	129,00
BEB - Área do Báltico	40'	-	3 110,00	258,00
	20'	-	1 540,00	106,75
	20'*	-	41,00	106,75
	40'	-	3 080,00	214,00
BEB - Área Central (*1)	20'	-	3 900,00	234,00
	20'*	-	117,00	234,00
	40'	-	7 800,00	468,00
BEB - Área do Reino Unido e Irlanda	20'	-	1 480,00	107,00
	20'*	-	39,25	107,00
	40'	-	2 970,00	215,00
BEB - Área Meridional (Espanha)	20'	-	1 497,00	104,00
	20'*	-	40,00	104,00
	40'	-	2 994,00	209,00
BEB - Portos de Portugal	20'	-	1 497,00	104,00
	20'*	-	40,00	104,00
	40'	-	2 994,00	209,00
Conf. Brasil/Mediterrâneo/Brasil	20'	-	1 800,00	100,00
	40'	-	3 200,00	200,00
Conf. Brasil/Argentina/Brasil	20'	10%	600,00	55,20
	40'	10%	900,00	110,40
Conf. Brasil/Nigéria/Brasil	20'	10%	1 815,00	94,00
	40'	10%	3 628,00	188,00
Acordos de Fretes Brasil/África do Sul e Oriental	20'	10%	1 604,00	250,00
	40'	10%	3 208,50	500,00
Acordo de Tarifas e Serviços Brasil/Equador/Brasil	20'	-	-	400,00
	40'	-	-	800,00

(continua)

(continuação)

Área	Tamanho	Desconto Operações H/H	Frete Mínimo (US\$)	Aluguel (US\$)
Acordo de Tarifas e Serviços	20'	-	1 782,00	83,00
Brasil/México/Brasil	40'	-	3 076,50	168,00
Linha Pioneira Brasil/África	20'	-	1 807,00	95,00
Ocidental/Brasil	40'	-	3 614,00	209,20
Linha Pioneira Brasil/Austrália/Brasil	20'	10%	1 712,15	179,70
	40'	10%	3 426,70	345,50
Linha Pioneira Brasil/O.Médio/Brasil	20'	-	3 000,00	360,00

* Por m³ de carga para embarques de café solúvel

*1 Marco alemão

FONTE: Manual de Unificação de Cargas para Exportação GEIPOT.

ANEXO 4 - Classificação dos Portos de Destino e Distância ao Porto
do Rio de Janeiro

<u>Código</u>	<u>PORTO</u>	<u>Conferência</u>	<u>Distância¹</u>	<u>Classe²</u>	<u>A. Porto³</u>
30815	MONTREAL	012	5373	1	0
30826	TORONTO	014	5713	1	0
30830	VANCOUVER	020	8371	1	0
31506	BALTIMORE	011	4844	1	0
31510	BOSTON	011	4739	1	0
31514	CHARLESTON	011	4717	1	0
31516	CHICAGO	011	6613	1	0
31536	HOUSTON	011	5371	1	0
31540	JACKSONVILLE	011	4740	1	0
31546	LOS ANGELES	020	7245	1	0
31550	MIAMI	011	4572	1	0
31552	MOBILE	011	5083	3	0
31554	NEW ORLEANS	011	5136	1	0
31556	NEW YORK	011	4770	1	0
31558	NORFOLK	011	4723	1	0
31564	PHILADELPHIA	011	4817	1	0
31566	PORTLAND	020	8201	1	0
31576	SAN FRANCISCO	020	7577	1	0
31578	SAN JUAN	013	3613	1	1
31580	SAVANNAH	011	4753	2	0
31582	SEATTLE	020	8362	1	0
34020	MANZANILLO	120	6050	4	1
34030	TAMPICO	120	5338	4	0
34040	VERA CRUZ	120	5276	3	1
43520	PORT AU PRINCE	000	4221	2	1
47020	CRISTOBAL	000	4289	4	1
47520	SANTO DOMINGO	000	3829	4	1
48520	PORT OF SPAIN	000	3271	2	1
50506	BUENOS AIRES	061	1151	2	0
51012	IQUIQUE	100	4443	4	0
51032	VALPARAISO	100	3671	2	0
51204	BARRANQUILA	160	4052	3	0
51206	BUENA VENTURA	160	4684	3	0
51610	GUAIAQUIL	110	5157	2	1
52804	CALLAO	090	4913	4	0
54214	LA GUAIRA	000	3461	3	1
54230	PUERTO CABELLO	000	3549	4	1
60504	BREMEN	043	5517	2	0
60516	HAMBURGO	043	5518	1	0
61010	ANTUERPIA	043	5256	1	0
61704	AARHUS	041	5661	1	0
61708	COPENHAGEM	041	5733	1	0
61908	BARCELONA	050	4706	1	0
62320	DUNKIRK	043	5166	1	0
62334	LE HAVRE	043	5058	1	0
62344	MARSEILLE	050	4902	1	0
62540	LIVERPOOL	044	5140	1	0
62542	LONDRES	044	5212	1	0
62560	SOUTHAMPTON	044	5030	1	0
62736	PIREU	050	5712	1	0
62740	RHODES	050	5685	4	1

(Continua)

(continuação)

Código	Porto	Conferência	Distância ¹	Classe ²	A Porto ³
62902	AMSTERDAM	043	5280	1	0
62920	ROTTERDAM	043	5259	1	0
63920	GENOVA	050	5067	1	0
63930	LIVORNO	050	5088	4	0
63934	NAPOLES	050	5172	1	0
63950	TRIESTE	050	5900	1	0
63956	VENEZA	050	5907	1	0
65838	OSLO	041	5761	2	0
66420	LEIXOES	046	4372	2	0
66422	LISBOA	046	4219	1	0
67010	GOTEMBURGO	041	5690	1	0
67044	STOCKHOLM	041	6034	1	0
68010	LENINGRADO	042	6310	2	0
70810	DAMMAN	150	8166	1	0
70814	DJIDDA	150	7972	1	0
71610	COLOMBO	150	7630	4	1
71840	SHANGAI	030	10877	2	1
72810	HONG KONG	030	10149	1	0
73210	BOMBAIN	150	7863	2	0
73410	JAKARTA	030	8419	1	1
74010	HAIFA	050	6218	4	0
74218	KAWASAKI	030	11517	4	1
74220	KOBE	030	11275	4	0
74232	NAGOYA	030	11536	1	0
74238	OSAKA	030	11283	1	0
74260	YOKOHAMA	050	11517	2	1
74410	AQABA	150	6493	3	0
76020	KARACHI	150	7905	4	0
76810	CINGAPURA	030	8863	1	0
77510	BANGKOK	030	9634	2	1
80430	LUANDA	130	3357	3	0
81810	POINT NOIRE	130	3375	3	0
82610	ALEXANDRIA	050	6013	3	0
82630	PORT SAID	050	6132	3	1
85210	MONROVIA	130	2614	3	1
85812	CEUTA	050	4005	4	0
86210	LAGOS	070	3269	2	0
88510	CAPETOWN	080	4517	2	0
88520	DURBAN	080	4028	1	0
90230	MELBOURNE	140	7056	2	0
90244	SYDNEY	140	7635	1	0

¹ Distância em milhas nauticas do Porto do Rio de Janeiro.

² Classe 1 = A; 2 = B; 3 = C; 4 = D.

³ Adicional cobrado por ser ponto secundário (=1)

FONTE PRIMÁRIA: Ports of the World, 1984; e, Lloyd's Maritime Atlas.

ANEXO 5 - Características dos Grupos de Mercadorias

NBMAP	Descrição	Densidade Média ¹	Valor FOB Unitário ²
02000	Carne em geral	781.10	1.57
09010	Café em grão	478.98	1.88
09020	Chá	319.32	3.76
09109	Pimenta, Canela, Especiarias	397.64	2.23
21021	Café solúvel	415.11	3.74
21071	Sucos diversos	795.79	4.58
21072	Doces, caramelos	303.35	0.73
25060	Quartzo, cristal de rocha	1596.60	4.41
25150	Mármore	1620.92	0.15
25160	Granito	1596.97	0.73
25320	Matérias primas minerais	1501.25	0.92
38110	Inseticida, fungicida, desinfetante	750.40	2.53
38199	Produtos químicos diversos	777.77	1.58
39000	Matérias plásticas, resinas	706.23	7.41
39040	Poliétileno, polipropeno	750.40	1.20
40020	Borracha sintética	574.40	15.84
40111	Pneumático	207.55	4.23
48210	Artigos de Papel	358.35	7.75
68111	Azulejo, ladrilho, guarnições	941.99	4.63
68161	Material de construção	1378.36	2.61

(Continua)

(continuação)

NBMAP	Descrição	Densidade Média	Valor FOB Unitário
68169	Manufaturas de minerais não metálicos	1976.17	3.70
73020	Ferro , aço e suas ligas	4986.79	1.49
73100	Barra de ferro ou aço , fio máquina	3335.18	0.46
73130	Chapa	3979.95	0.54
73140	Arame , fio de ferro ou aço	1101.66	0.43
73251	Artigos de ferro e aço	1459.06	15.04
73261	Arame farpado	1101.66	0.45
73110	Perfis	1181.49	0.27
73132	Folha de flandre	3831.86	0.44
73301	Tambor vazio	239.49	3.80
73061	Lingote de ferro , aço comum	2714.23	0.16
76000	Alumínio e suas ligas	1471.21	2.45
84000	Máquinas diversas , caldeiras	398.41	13.69
85000	Máquinas, aparelhos elétricos pertencentes , acessórios	370.31	39.48
87000	Veículos automotores	250.86	6.05
98000	Artigos manufaturados diversos	160.62	35.18

1 Kg/m³

2 US\$/ton.

ANEXO 6 - Tarifa Portuária

Tabela C - Capatazia - valores médios 84/85 (US\$/ton.)

Código da Tarifa Portuária (CDRJ)	Discriminação	Valor
030102	Volume ou carga uniformizada até 100 Kg - exportação de longo curso	1,69
030114	Volume ou carga uniformizada até 100 Kg - exportação de longo curso - <u>produtos siderúrgicos</u>	1,53
030202	Volume ou carga uniformizada superior a 100Kg, até 1000 Kg - exportação de longo curso	1,26
030214	Volume ou carga uniformizada superior a 100 Kg, até 1000 Kg - exportação longo curso - <u>produtos siderúrgicos</u>	1,14
030302	Volume superior a 1000Kg - exportação de longo curso	1,60
030314	Volume superior a 1000Kg - exportação de longo curso	1,45
030402	Carga unitizada superior a 1000Kg - exportação de longo curso	1,20

FONTE: PORTOBRÁS - CDRJ - Tarifa Portuária.

ANEXO 7 - Tarifa Rodoviária

Código	Distância (KM)	Frete Peso (US\$/Ton)	Frete Valor (%)	Frete Cargas Industriais (US\$/Ton)	Frete Grandes Massas (US\$/Ton)	Frete Unidade 20'	Frete Unidade 40'
001	0 - 100	21,80	0,3	11,21	15,12	266,24	332,80
040	400 - 450	37,79	0,4	22,31	31,10	518,92	648,65
045	450 - 500	39,79	0,4	23,67	33,10	550,50	688,12
055	550 - 600	43,79	0,6	26,40	37,10	613,67	707,09
080	800 - 850	53,78	0,6	33,22	47,09	770,03	962,54
110	1150 - 1200	67,77	0,7	42,77	61,08	987,32	1 234,15
150	1550 - 1600	83,75	0,8	53,69	77,02	1 235,59	1 544,49
160	1650 - 1700	87,75	0,8	56,41	80,98	1 297,70	1 622,13
190	1900 - 1950	99,61	0,8	64,60	92,86	1 483,88	1 854,85
240	2450 - 2500	123,28	0,9	80,98	116,63	1 856,37	2 320,47
260	2700 - 2750	131,18	1,0	86,43	124,54	1 980,62	2 475,77
340	3450 - 350	162,74	1,2	108,26	156,23	2 477,27	3 096,59

FONTE: Tabelas NTC/CONET

BIBLIOGRAFIA

- 1 - AL-KAZILY, Joan; Choice of Technology for Containerized Shipping: A Study on Interaction between Vessels and Ports, Institute of Transportation Studies, University of California, September, 1979.
- 2 - Associação Nacional das Empresas de Transportes Rodoviários de Carga - NTC, Sistema Tarifário do Transporte Rodoviário de Cargas - Manual
- 3 - BEN-AKIVA, Moshe & LERMAN, Steven R., Travel Behavior: Theories, Models and Prediction Methods, 1981, MIT Press
- 4 - BEN-AKIVA, Moshe & LERMAN, Steven R., Discrete Choice Analysis: Theory and Application to Predict Travel Demand, 1985, MIT Press.
- 5 - BES, J., Chartering and shipping Terms, Volume 1, 9th Edition, 1975, Barker and Howard Ltd.
- 6 - CONET/NTC, Transporte Rodoviário de Cargas: Tabela de Tarifas: 1984 a 1985
- 7 - DAGENAIS, Marcel G. & MARTIN, Fernand, Forecasting Containerized Traffic for the Port of Montreal (1981-1985), January/85.
- 8 - DATAMETRICA, Consultoria, Informação e Sistemas Ltda., Laboratório de Tratamento Estatístico - Versão 2.0 - Manual do Usuário, 1985.
- 9 - HALL, Randolph W., Dependence between shipment Size and Mode in Freight Transportation, Transportation Science, vol. 19, nº 4, November, 1985.

- 10 - LEVIN, Richard C., Allocation in Surface Freight Transportation: Does Rate Regulate Matter 2, Bell Journal of Economics, vol. 9, nº 1, 1978, Spring.
- 11 - Lloyd's Maritime Atlas, Waterman Steamship Corporation Marine Distance and Speed Table.
- 12 - MANHEIM, Marvin L., Fundamentals of Transportation System Analysis, Volume 1, Basic Concepts, 2nd Edition, 1979, MIT Press.
- 13 - Mc FADDEN, Daniel L., The Theory and Practice of Disagregate Demand Forecasting for Various Modes of Urban Transportation.
- 14 - MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, Empresa Brasileira de Planejamento de Transportes - GEIPOT, Manual de Unitização de Cargas para Exportação, Aplicações ao Transporte Marítimo, 1984.
- 15 - NEUFVILLE, Richard de & TSUNOKAWA, Koji, Productivity and Returns to Scale of Container Ports, February, 1981 - Center of Transportation Studies - MIT.
- 16 - NOVAES, Antonio Galvão, Economia e Tecnologia do Transporte Marítimo, Ed. Almeida Neves, 1976
- 17 - PESTON, M.H. & REES, R., Port Costs and the Demand for Port Facilities, 1971, National Ports Council.
- 18 - PINDYCK, Robert S. & RUBINFELD, Daniel L., Econometric Models and Economic Forecast, 2nd Edition, 1981, McGraw Hill Book Company.
- 19 - RESENDE, Leone Soares de & GARCIA, Luiz Martins, Exportação, Organização para Exportar
 - Rotinas e Procedimentos
 - Canais de Distribuição
 3a. Edição, 1984, Editora Atlas S.A.

- 20 - ROBERTS, Paul O. & WANG, Kung, Predicting Freight Transport Level of Service Attributes - MIT - Center for Transportation Studies - Report 79, 17, December.
- 21 - SAMUELSON, Ralph D. & ROBERTS, Paul O., A commodity attribute data file for use in freight transportation studies, MIT. Novembro/75.
- 22 - SAMUELSON, Ralph D., Modeling the Freight Rate Structure, MIT, February, 1977.
- 23 - SEVERO, Cloraldino, A Política de Transportes no Brasil, 1979/85, julho, 1984.
- 24 - SHNEERSON, Dan, Investment in Port Systems: A Case Study of the Nigerian Ports, September, 1981, Journal of Transport Economics and Policy.
- 25 - SUNAMAM, Superintendência Nacional da Marinha Mercante, Informações aos Exportadores, Setembro, 1985.
- 26 - WONNACOTT, Ronald J. & WONNACOTT, Thomaz H., Econometria, 2a. Edição, 1978, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.

TEXTOS PARA DISCUSSÃO DO GRUPO DE ENERGIA (TDE)

- Nº I - "Uma Avaliação dos Impactos Ambientais e Socio-Econômicos Locais Decorrentes da Industrialização do Xisto", Sérgio Margulis e Ricardo Paes de Barros, Dezembro 1981, 30 p.
- Nº II - "Recursos Nacionais de Xistos Oleígenos: Um Levantamento com Vistas ao Planejamento Estratégico do Setor", Lauro R.A. Ramos e Ricardo Paes de Barros, Dezembro 1981, 76 p.
- Nº III- "Agricultura e Produção de Energia: Avaliação do Custo da Matéria-Prima para Produção de Alcool", Equipe IPEA/IPT, Janeiro 1982, 64 p.
- Nº IV - "Um Modelo de Crescimento para a Indústria do Xisto", Ricardo Paes de Barros e Lauro R.A. Ramos, Fevereiro 1982, 57 p.
- Nº V - "Um Modelo de Planejamento de Oferta de Energia Elétrica", Octávio A.F. Tourinho, Março 1982, 12 p.
- Nº VI - "A Economia do Carvão Mineral", Eduardo M. Modiano e Octávio A.F. Tourinho, Março 1982, 48 p.
- Nº VII- "Um Modelo Econométrico para a Demanda de Gasolina pelos Automóveis de Passeio", Ricardo Paes de Barros e Silvério Soares Ferreira, Maio 1982, 135 p.
- NºVIII- "A Critical Look at the Theories of Household Demand for Energy", Ali Shamsavari, Junho 1982, 32 p.
- Nº IX - "Análise do Consumo Energético no Setor Industrial da Região Central do País", Flávio Freitas Faria e Luiz Carlos Guimarães Costa, Junho 1982, 30 p.
- Nº X - "Vinhoto: Poluição Hídrica, Perspectivas de Aproveitamento e Interação com o Modelo Matemático de Biomassa", Sérgio Margulis, Julho 1982, 108 p.
- Nº XI - "Um Modelo de Análise da Produção de Energia pela Agricultura", Fernando Curi Peres, José R. Mendonça de Barros, Léo da Rocha Ferreira e Luiz Moricochi, Agosto 1982, 24 p.

- Nº XII- "Xistos Oleígenos: Natureza, Formas de Aproveitamento e Principais Produtos", Lauro R.A. Ramos e Ricardo Paes de Barros, Fevereiro 1983, 55 p.
- Nº XIII- "Consumo de Energia para Cocção: Análise das Informações Disponíveis", Ricardo Paes de Barros e Luis Carlos P. J. Boluda, Março 1983, 113 p.
- Nº XIV- "Consumo de Energia no Meio Rural", Milton da Mata, Março 1983, 41 p.
- Nº XV - "Usina Industrial de Xisto", Lauro R.A. Ramos e Ricardo Paes de Barros, Abril 1983, 87 p.
- Nº XVI- "Cenários de Demanda de Derivados de Petróleo", Lauro R.A. Ramos, Dezembro 1983, 88 p.
- Nº XVII- "Sobre a Dieselização da Frota Brasileira de Caminhões" , Armando M. Castelar Pinheiro, Dezembro 1983, 87 p.
- Nº XVIII "Impactos Ambientais Decorrentes da Produção do Carvão Mineral: Uma Abordagem Quantificada", Sérgio Margulis, Dezembro 1983, 114 p.
- Nº XIX- "Uma Análise dos Processos de Conservação de Energia e Substituição do Óleo Combustível na Indústria do Cimento", Armando M. Castelar Pinheiro, Março 1984, 102 p.
- Nº XX - "Energia na Indústria de Vidro", José Cesário Cecchi, Março 1984, 92 p.
- Nº XXI- "Análise da Demanda por Insumos das Empresas Profissionais de Transporte Rodoviário de Cargas", Antonio Edmundo de Rezende, Setembro 1984, 119 p.
- Nº XXII- "Tecnologia, Custos, Capacidade de Carga e Consumo Energético de Veículos no Transporte Rodoviário de Bens", Newton de Castro, Novembro 1984, 40 p.
- Nº XXIII "Impactos Ambientais Decorrentes do Consumo de Carvão Mineral, Sérgio Margulis, Novembro 1984, 63 p.

- NºXXIV- "Energia na Indústria Cerâmica", Luciane Pierri de Mendonça, Janeiro 1985, 109 p.
- Nº XXV- "Energia na Indústria de Papel e Celulose", Maria de Fátima Salles Abreu Passos, Janeiro 1985, 111 p.
- NºXXVI- "Modelo do Setor Petróleo (MOSPET): Oferta e Demanda de Derivados e Balanço de Divisas", Lauro R.A. Ramos, Fevereiro 1985, 65 p.
- NºXXVII "Notas sobre Energia na Indústria de Barrilha", José Cesário Cecchi, Fevereiro 1985, p.
- NºXXVIII "Análise do Consumo Energético no Setor Industrial da Região Central do País", Flávio Freitas Faria e Luiz Carlos Guimarães Costa, Fevereiro 1985, p. (revisado)
- NºXXIX- "O Planejamento da Oferta de Carvão Mineral no Brasil: o Modelo MOCAM e suas Aplicações", Octávio A.F. Tourinho, Sérgio Margulis, Vagner Laerte Ardeo, Março 1985, 255 p.
- Nº XXX- "Agricultura e Produção de Energia: Um Modelo de Programação Linear para Avaliação Econômica do PROÁLCOOL", Octávio A.F. Tourinho. Léo da Rocha Ferreira, Ruderico Ferraz Pimentel, Março 1985, 174 p.
- Nº XXXI "Um Modelo de Demanda de Energia do Setor de Transporte Rodoviário de Carga", Luis Carlos P.J. Boluda, Março 1985, 136 p.
- Nº XXXII "Uma Avaliação do Programa CONSERVE/Indústria", Alfredo Behrens, Abril 1985, 33 p.
- NºXXXIII "A Expansão de Longo Prazo do Sistema Elétrico Brasileiro: Uma Análise com o Modelo PSE", Octávio A.F. Tourinho, Agosto 1985, 58 p.
- NºXXXIV "Produção, Distribuição, Consumo e Demanda Derivada por Transporte e Energia", Newton de Castro, Novembro 1985, 45 p.

- Nº XXXV- "O Modelo MOCAM II e suas Aplicações à Análise da Política de Oferta do Carvão Mineral", Octávio A. F. Tourinho e Vagner Laerte Ardeo, Abril 1986, 77 p.
- Nº XXXVI- "Distribuição Intramunicipal de Bens e Serviços: Demanda, Tecnologia de Produção e Potencial de Conservação de Energia", Joffre Dan Swait, Abril 1986, 50 p.
- Nº XXXVII- "O Consumo de Energia no Transporte Coletivo de Passageiros", Flávio Freitas Faria, Abril 1986, 54 p.
- Nº XXXVIII- "O Terceiro Choque do Petróleo: uma Análise Comparativa Usando os Modelos do INPES", Vagner Laerte Ardeo, Outubro 1986, 62 p.
- Nº XXXIX - "Reavaliação Econômica e Novos Ajustamentos do Proálcool", Léo da Rocha Ferreira e Ronaldo Serôa da Motta, Novembro 1986, 28 p.
- Nº XL - "A Demanda por Energia em Transportes: Determinantes e Possibilidades de Conservação", Newton de Castro, Novembro de 1986, 33 p.
- Nº XLI - "Caracterização das Decisões Logísticas de Curto Prazo de Firms Comerciais e Industriais", Joffre Dan Swait Jr. , Abril 1987, 27 p.
- Nº XLII- "Estrutura e Desempenho do Setor de Transporte Rodoviário de Carga", Newton de Castro, Maio de 1987, 140 p.
- Nº XLIII- "Funções de Custo para Empresas Transportadoras de Rota Fixa", Antonio Edmundo de Rezende e Edwin Pinto de la Sota Silva, Novembro 1987, 55 p.

O INPES edita ainda as seguintes publicações: Pesquisa e Planejamento Econômico (quadrimestral), desde 1971; Literatura Econômica (quadrimestral), desde 1977; Coleção Relatórios de Pesquisa; Série Textos para Discussão Interna (TDI); Série Monográfica; Série PNPE; Série Estudos de Política Industrial e Comércio Exterior (EPICO); Relatório Interno; Informes Conjunturais; Boletim Conjuntural; Série Estudos sobre Economia do Setor Público (ESEP) e Série Fac-Símile.