KATIA YAGUIU

**MODELO PARA O DIMENSIONAMENTO
DE UMA FROTA DE CONTÊINERES PARA
UMA EMPRESA DE NAVEGAÇÃO**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
Título de Mestre em Engenharia, junto ao
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

São Paulo
2006

KATIA YAGUIU

**MODELO PARA O DIMENSIONAMENTO
DE UMA FROTA DE CONTÊINERES PARA
UMA EMPRESA DE NAVEGAÇÃO**

Dissertação apresentada à Escola Politécnica da
Universidade de São Paulo para a obtenção do
Título de Mestre em Engenharia, junto ao
Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

Área de Concentração:
Engenharia Naval e Oceânica

Orientador:
Professor Dr. Marco Antonio Brinati

São Paulo
2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Yaguiu, Katia

Modelo para o dimensionamento de uma frota de contêineres para uma empresa de navegação. São Paulo, 2006.

167p.

Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica.

1. Programação Linear 2. Contêineres 3. Dimensionamento

I. Universidade de São Paulo. Escola Politécnica. Departamento de Engenharia Naval e Oceânica II. T

À minha família,
em especial, meus pais e
à minha irmã Andréa,
por todo apoio e carinho.

AGRADECIMENTOS

Ao mestre, conselheiro, orientador e principalmente amigo Prof. Dr. Marco Antonio Brinati, por ter acreditado e me dado confiança na condução e concretização deste trabalho.

Aos meus amigos Eng^o. Celso Mitsuo Hino e Eng. Antonio Augusto Russo pela amizade, companheirismo e apoio dado em todos os momentos que precisei. Sou eternamente grata a vocês.

Ao Prof. Hugo Tsugunobu Yoshida Yoshizaki pelo apoio que me auxiliou em momento decisivos.

A Lânia, Sandra, César, Adenilson, Max, Damares por toda ajuda que sempre me foi dispensada.

Aos demais amigos que sempre fizeram parte da minha história, desde a graduação, e que me apoiaram durante a elaboração do trabalho.

A CAPES, pelo suporte financeiro para a realização desta pesquisa.

*“Conte-me e eu esqueço.
Mostre-me e eu apenas me lembro.
Envolva-me e eu compreendo.”*

(Confúcio)

RESUMO

Para uma empresa de navegação, manter uma frota grande de contêineres próprios poderia gerar custos desnecessários para manutenção dos estoques destes contêineres; contudo, se a frota de contêineres próprios for pequena, poderia resultar em um número grande de contêineres arrendados a curto prazo.

Assim, nesta dissertação desenvolve-se um modelo de programação linear capaz de estimar a frota ótima de contêineres próprios e alugados, que envolve a dificuldade da tomada de decisão em um comércio extremamente desequilibrado.

A revisão bibliográfica apresenta poucas publicações que tratam do tema proposto. O trabalho desenvolvido por Imai e Rivera (2001) é examinado por ser mais semelhante ao tema proposto para esta dissertação. Por tratarem do dimensionamento de frota de contêineres para dois portos e não admitirem aleatoriedades nos tempos de movimentação terrestre de contêineres outros procedimentos foram examinados.

Para tentar solucionar o problema de dimensionamento de frota de contêineres próprios para a empresa de navegação dois métodos são analisados: modelo de simulação probabilística e modelo de programação linear. O modelo de simulação é desenvolvido para um problema pequeno. Conforme a ampliação deste modelo e o aumento do número de variáveis, o modelo de simulação passou a ser difícil de ser controlado, pois a mudança dos valores destas variáveis se tornaria muito difícil.

O modelo de programação linear é desenvolvido com base nas características e definições adotadas para o modelo de simulação. Este modelo matemático incorpora as aleatoriedades existentes nos processos terrestres, de acordo com as hipóteses adotadas. Este modelo permite auxiliar o planejador a tomar decisões estratégicas, com relação ao tamanho da frota de contêineres necessários para atender a demanda de transporte ao longo do horizonte de planejamento, e operacionais, por apresentar o fluxo de transporte de contêineres vazios entre portos, bem como a quantidade de contêineres alugados, se necessários, para realizar as operações emergenciais associadas a picos de demanda ao longo do período de planejamento.

Para testar a consistência do modelo, cenários hipotéticos foram gerados. Por meio dos resultados obtidos para estes cenários, mostra-se a relação do custo dos contêineres alugados e do custo do transporte de contêineres próprios vazios sobre o tamanho da frota de contêineres próprios.

ABSTRACT

For a carrier, provide a large fleet of owned containers could generate unnecessary costs for maintenance of their inventories; however, if the fleet of owned containers is small, it might result in a large number of short-term leased containers.

Thus, it is developed a linear programming model capable to determine the optimal fleet size of owned and leased containers that involves the difficulty of decision-making in an extremely unbalanced trade.

The literature survey presents few publications that deal with the considered subject. The work developed for Imai and Rivera (2001) is examined by being more similar to the subject considered in this project. For dealing with the container fleet sizing for two ports and not admitting stochastic travel times inland of containers other procedures are examined.

To solve the problem of own container fleet sizing for the carriers two methods are analyzed: probabilistic simulation model and linear programming model. The simulation model is developed for a small problem. As the growing of this model and the increase of the number of variables, the simulation model becomes difficult to control, because the change of the values of these variables would become very hard.

The linear programming model is developed on the basis of the characteristics and definitions adopted for the simulation model. This mathematical model incorporates the existing stochastic inland times, in accordance with the adopted hypotheses. This model allows to assist the planner to make strategical decisions, with regard to the size of the fleet of containers necessary to attempt the demand of transport throughout the planning horizon, and operational, for presenting the flow of empty containers between ports, as well as the amount of leased containers, if necessary, to carry through the special operations associated the peaks of demand throughout the period of planning.

To test the consistency of the model, hypothetical scenes had been generated. By the results gotten for these scenes, it is showed the relation of the cost of leases containers and the cost of the transport of empty owned containers above the owned container fleet size.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 - Movimentação de contêineres na costa leste da América Latina	6
Figura 2-1- Fluxograma do Processo de Modelagem	14
Figura 2-2-Sistema estudado por Turnquist e Jordan	16
Figura 2-3 - Resumo da técnica analítica	22
Figura 2-4- Resumo das simulações de estoques	22
Figura 3-1 Modelos de fluxos de contêineres entre dois portos.....	25
Figura 3-2 Conservação dos Fluxos de Contêineres nos Portos	29
Figura 3-3 - Operação dos navios na rota especificada	31
Figura 3-4 Movimentação terrestre dos contêineres importados.....	34
Figura 3-5 Movimentação terrestre dos contêineres a serem exportados.....	34
Figura 3-6 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 1	36
Figura 3-7 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 2	37
Figura 3-8 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 3	37
Figura 4-1 Rota genérica para a definição do modelo de programação linear	50
Figura 4-2 Importação de contêineres cheios e vazios pelo porto	51
Figura 4-3 Processo de exportação dos contêineres pelo porto.....	51
Figura 5-1 Definição da rota considerada e da posição dos navios no início do horizonte de planejamento	73
Figura 5-2 Frequência relativa do tempo de retorno dos contêineres para o Cenário – Base.....	77
Figura 5-3 Variação da frequência relativa para o grupo de cenários <i>B</i>	81
Figura 5-4 Variação da demanda de contêineres cheios importados em cada porto no sentido sul	85
Figura 5-5 Variação da demanda de contêineres cheios importados em cada porto no sentido norte	85
Figura 5-6 Variação da demanda de contêineres cheios exportados em cada porto no sentido sul.....	86
Figura 5-7 Variação da demanda de contêineres cheios exportados em cada porto no sentido norte.....	86
Figura 0-1 Modelos de fluxos de contêineres entre dois portos.....	95
Figura 0-2 Conservação dos Fluxos de Contêineres nos Portos	99
Figura 0-3 Fluxograma referente à logica de operação dos navios	104
Figura 0-4 Fluxograma referente ao processo de descarregamento dos contêineres cheios.....	106
Figura 0-5 Fluxograma referente ao processo dos contêineres vazios.....	107

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-1 Estimativa do fluxo de carga para as maiores rotas de comércio (em milhões de TEU's).....	3
Tabela 3-1 - Quantidade de contêineres cheios nos navios no início da simulação e os contêineres movimentados nos portos	31
Tabela 3-2 - Tempo de viagem entre portos (em dias).....	32
Tabela 3-3- Fluxos de Carga em cada Porto.....	35
Tabela 3-4 - Quantidade de contêineres vazios enviados ao Porto 1	35
Tabela 3-5 - Resultado para o estoque inicial em cada porto	36
Tabela 3-6 - Resultado para o estoque inicial em cada porto por meio do modelo matemático	44
Tabela 3-7 Resultados obtidos para os modelos de simulação e de programação linear.....	44
Tabela 5-1 Data de chegada do primeiro navio ao porto.....	71
Tabela 5-2 Tempo de viagem dos navios entre o porto de índice i e o porto de índice j - $TV_{i,j}$	71
Tabela 5-3 Tempo restante para a chegada de cada navio a cada porto na primeira viagem.....	72
Tabela 5-4 Significado dos trechos para a rota considerada.....	72
Tabela 5-5 Contêineres existentes nos navios - do porto de índice i para o porto de índice j - em cada trecho da rota	74
Tabela 5-6 Demanda de contêineres cheios exportados em cada porto nos sentidos sul e norte para o caso da demanda uniforme	78
Tabela 5-7 Demanda de contêineres cheios importados em cada porto nos sentidos sul e norte para o caso da demanda uniforme	78
Tabela 5-8 Transporte de contêineres vazios entre cada par de portos e em cada sentido da rota.....	79
Tabela 5-9 Resultados obtidos para os cenários A com variação do tempo de retorno dos contêineres	80
Tabela 5-10 Valores de ρ_i para o grupo cenários B	81
Tabela 5-11 Resultados obtidos por meio da variação da frequência relativa, ρ_i	82
Tabela 5-12 Descrição das alterações do grupo de cenários C	82
Tabela 5-13 Resultados obtidos para os cenários do grupo C	83
Tabela 5-14 Resultado dos custos totais para os cenários V	88
Tabela 5-15 - Tamanho da frota própria variando-se o custo de <i>leasing</i>	88
Tabela 5-16 Resultados obtidos para a variação do custo do transporte de contêineres vazios	90
Tabela 5-17 Tamanho da frota própria variando o custo do transporte de contêineres vazios.....	90

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1 - O TRANSPORTE MARÍTIMO DE CONTÊINERES E O PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA	1
1.1 - INTRODUÇÃO.....	1
1.1.1 - <i>Panorama Internacional</i>	1
1.1.2 - <i>Rotas Internacionais de Comércio</i>	3
1.1.3 - <i>O Cenário Brasileiro</i>	5
1.2 - OBJETIVO.....	7
1.3 - DELINEAMENTO DO TRABALHO	10
CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	11
2.1 - MODELOS DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA DE CONTÊINERES	11
2.2 - MODELOS DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA DE VEÍCULOS	16
2.3 - MODELOS PARA ADMINISTRAÇÃO DE VEÍCULOS E CONTÊINERES VAZIOS.....	18
2.4 - ESTRATÉGIAS DE ESTOQUE.....	20
2.5 - CONCLUSÕES SOBRE A REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	23
CAPÍTULO 3 - MÉTODOS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DA FROTA DE CONTÊINERES	24
3.1 - PROCEDIMENTOS PROPOSTOS POR IMAI E RIVERA (2001)	24
3.1.1 - <i>Descrição dos procedimentos propostos por Imai e Rivera (2001)</i>	25
3.2 - MODELO DE SIMULAÇÃO PARA UM PROBLEMA PEQUENO DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA.....	30
3.2.1 - <i>A Operação dos navios</i>	31
3.2.2 - <i>A operação dos contêineres em terra</i>	33
3.2.3 - <i>Resultados obtidos para o modelo de simulação</i>	35
3.3 - MODELO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA UM PROBLEMA PEQUENO DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA	38
3.3.1 - <i>Nomenclatura dos índices</i>	39
3.3.2 - <i>Nomenclatura dos parâmetros</i>	39
<i>onde ? é um número menor que 1</i>	40
3.3.3 - <i>Variáveis de Decisão</i>	41
3.3.4 - <i>Função Objetivo</i>	41
3.3.5 - <i>Restrições</i>	41
3.3.6 - <i>Resultados obtidos para o modelo de programação linear</i>	43
3.4 - O MÉTODO ESCOLHIDO.....	44

CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO E MODELAGEM PROPOSTA PARA O PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DA FROTA DE CONTÊINERES	46
4.1 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA.....	46
4.1.1 - Sistema Marítimo.....	46
4.1.2 - Sistema Terrestre.....	47
4.1.3 - Problema do Contêiner Vazio	48
4.2 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTE A SER MODELADO.....	49
4.3 - O MODELO PROPOSTO.....	52
4.3.1 - Nomenclatura dos índices.....	53
4.3.2 - Nomenclatura dos parâmetros.....	54
4.3.3 - Variáveis de Decisão	59
4.3.4 - Função Objetivo	61
4.3.5 - Restrições.....	64
4.4 - VARIANTES PARA O MODELO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR PROPOSTO.....	68
CAPÍTULO 5 - APLICAÇÕES DO MODELO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA O ESTUDO DE CASO.....	70
5.1 - DEFINIÇÃO DOS PARÂMETROS UTILIZADOS PARA A GERAÇÃO DE TODOS OS CENÁRIOS.....	70
5.2 - DEMANDA UNIFORME AO LONGO DO HORIZONTE DE PLANEJAMENTO.....	75
5.2.1 - Dimensionamento da frota de contêineres próprios para demanda uniforme ao longo do tempo.....	75
5.3 - DEMANDA VARIÁVEL AO LONGO DO TEMPO.....	83
CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	91
6.1 - CONTRIBUIÇÕES DA PESQUISA.....	91
6.2 - LIMITAÇÕES E SUGESTÕES DE CONTINUIDADE DA PESQUISA	92
ANEXO A.....	94
ANEXO B.....	102
ANEXO C.....	108
ANEXO D.....	127
LISTA DE REFERÊNCIAS	162

CAPÍTULO 1 - O TRANSPORTE MARÍTIMO DE CONTÊINERES E O PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DE FROTA

Neste capítulo descrevem-se as condições atuais dos mercados internacional e brasileiro. Ainda, uma breve descrição do problema de dimensionamento da frota de contêineres para uma empresa de navegação é apresentada.

1.1 - Introdução

1.1.1 - Panorama Internacional

A introdução de contêineres para o transporte marítimo de cargas, a partir da década de 1960, modificou a operação tanto das empresas de navegação quanto das áreas portuárias. Nos portos, a principal modificação foi a redução da quantidade de mão-de-obra necessária para o manuseio de cargas e para as operações de embarque e desembarque. O acondicionamento das cargas nos contêineres pode ser descentralizado e realizado na origem

das mercadorias, nas fábricas, ou por meio de serviços especializados, dentro ou fora das áreas dos portos. Como resultado, o tempo necessário para transportar as cargas dentro do porto e embarcá-las nos navios foi reduzido.

O transporte internacional de carga geral tem sido realizado por poucas empresas que vêm dominando, através de fusões e associações, o transporte de contêineres. Essas grandes transportadoras globais deixaram de oferecer transporte porto-a-porto, passando a oferecer serviços porta-a-porta, utilizando sofisticados serviços de logística. Durante os últimos anos, as grandes transportadoras globais (*mega carriers*) passaram a ser proprietárias de portos centralizadores, de terminais, de imensas frotas mercantes (muitas vezes superiores a toda frota brasileira), de ferrovias etc.

A necessidade de manutenção de uma frequência regular de navios em determinados portos torna as empresas vulneráveis às oscilações da demanda por transportes. Como os navios não têm usos alternativos que não seja o transporte de contêineres, existe pouca flexibilidade no curto prazo para ajustes da oferta quando ocorrem reduções da demanda. Além disso, o tempo entre a assinatura de um contrato de construção de um novo navio e sua efetiva entrada em operação pode levar de dois a três anos, o que também dificulta a resposta das empresas a mudanças no mercado de transporte.

A administração das frotas de contêineres também é complicada pelos desequilíbrios dos fluxos de comércio, que em geral têm maior densidade de cargas em um sentido, obrigando o reposicionamento dos contêineres vazios para as regiões exportadoras. Outro fator relevante é a existência da descontinuidade na oferta de transporte marítimo, pois cada navio adicionado às frotas representa um aumento relativamente grande da capacidade de transporte, enquanto o crescimento da demanda pode acontecer de forma progressiva. Uma empresa de navegação operando a plena capacidade, a fim de atender a um pequeno aumento

da demanda, teria de adquirir outro navio que, durante algum tempo, ficaria em grande parte ocioso.

Diante dessas complexidades da administração da oferta de serviços de transporte de contêineres, as empresas de navegação buscam realizar arranjos cooperativos entre elas para a operação conjunta das frotas e a repartição de espaço nos navios.

1.1.2 - Rotas Internacionais de Comércio

Os contêineres fluem ao longo das rotas leste-oeste (transpacífico, Europa-leste e transatlântica), norte-sul e das rotas regionais. A principal rota de transporte do comércio internacional é a leste-oeste, que interliga Ásia, América do Norte e Europa Ocidental, por onde são transportados cerca de 44% da carga mundial e utilizados 60% da frota mundial de navios porta-contêineres, além da maioria dos navios com mais de dois mil TEUs.

A Tabela 1-1 abaixo apresenta as estimativas dos fluxos de carga containerizada para as três maiores rotas leste-oeste.

Tabela 1-1 Estimativa do fluxo de carga para as maiores rotas de comércio (em milhões de TEU's)

Year	Trans-Pacific		Europe-Asia		Transatlantic	
	Asia-USA	USA-Asia	Europe-Asia	Asia-Europe	USA-Europe	Europe-USA
2002	8.81	3.90	3.94	6.13	1.50	2.59
2003	10.19	4.12	4.00	7.06	1.58	2.56
% change	15.7	5.6	1.5	15.2	5.3	-1.0

Fonte: UNCTAD (2003)

Na maior rota leste-oeste, a transpacífica, estima-se que o fluxo total tenha alcançado 14,3 milhões de TEU's em 2003, de acordo com a previsão da UNCTAD (2003). O fluxo de contêineres no sentido Ásia - América do Norte alcançou 10,1 milhões de TEU's, enquanto

que no sentido oposto o fluxo era menor que a metade, cerca de 4,2 milhões de TEU's. Como consequência, o desequilíbrio contínuo dos fluxos de contêineres e o reposicionamento de contêineres vazios tornaram-se o principal interesse para as transportadoras. Na rota Ásia-Europa, estimou-se um carregamento de 11 milhões de TEU's durante 2003. Outra vez, houve um desequilíbrio entre os fluxos no sentido ocidental, originários da Ásia, que alcançou 7 milhões de TEU's, e no sentido oriental, que foram estimados para totalizar 4 milhões de TEU's. Entretanto, este desequilíbrio do fluxo era menos expressivo do que aquele que existia através do Pacífico. Na rota transatlântica, Europa – América do Norte, a menor das rotas leste-oeste, o fluxo de contêineres estimado foi de 4,6 milhões de TEU's, sendo que da Europa para a América do Norte alcançou-se 2,9 milhões de TEU's e no sentido oposto eram quase 1,7 milhões de TEU's. O fluxo de tráfego total nestas três rotas leste-oeste alcançou quase 30 milhões de TEU's, com o reposicionamento de contêineres vazios sendo uma característica importante em todas elas.

As rotas norte-sul, que transportam cerca de 22% da carga mundial, estão articuladas em torno dos principais centros de produção e de consumo da Europa e da América do Norte, ligando estes centros aos países em desenvolvimento. Ainda segundo a UNCTAD, em 2003, acreditava-se que as rotas norte-sul carregaram até 16 milhões de TEU's. Os fluxos de contêineres nas rotas que ligavam a Europa à África e à Oceania alcançaram 0,7 e 0,6 milhão de TEU's, respectivamente. Os fluxos foram distribuídos quase uniformemente entre os sentidos norte-sul. Os fluxos de contêineres entre a Europa e a América Central e América do Sul eram quase quatro vezes maior, cerca de 2,5 milhões de TEU's, sendo que no sentido sul os fluxos totalizaram menos de 1 milhão de TEU's, gerando também um desequilíbrio. Os fluxos entre a América do Norte e América Central e do Sul foram maiores, aproximadamente 3 milhões de TEU's, com um desequilíbrio similar, sendo que os fluxos no sentido sul foram

estimados em 1,3 milhão de TEU's. Os fluxos de contêineres entre a Ásia e a Oceania alcançaram 1,7 milhão de TEU's.

As rotas regionais, que transportam cargas a pequenas distâncias, são responsáveis pela movimentação de 34% da carga mundial. Estimou-se que para a maior rota regional, a intra-Ásia, o fluxo de contêineres tenha sido de 17 milhões de TEU's em 2003.

A movimentação de contêineres na América do Sul corresponde a 4% da movimentação mundial. O Brasil encontra-se em uma rota internacional de comércio marítimo com baixa densidade de cargas, quando comparada com as rotas principais, o que resulta em maiores custos do transporte marítimo do comércio exterior brasileiro.

1.1.3 - O Cenário Brasileiro

O Brasil é o principal movimentador de contêineres na costa leste da América Latina. Em 2002, segundo o Anuário Estatístico Portuário, a movimentação de contêineres nos portos brasileiros (2,9 milhões de TEU's) correspondeu a 24% da movimentação de contêineres na costa leste da América Latina e a 53% da movimentação de contêineres na costa leste da América do Sul (ver Figura 1-1).

Os portos da região Sudeste do Brasil foram responsáveis, em 2002, por quase 50% da movimentação total de contêineres nos portos brasileiros, sendo que somente a participação do porto de Santos foi de 36%. A região Sul respondeu por 38% da movimentação e as regiões Nordeste e Norte por 9% e 5%, respectivamente.

Figura 1-1 - Movimentação de contêineres na costa leste da América Latina

A demanda por transporte de contêineres é concentrada na região entre os portos do Rio de Janeiro e de Buenos Aires, que, numa distância de 1.141 milhas marítimas, engloba 68% da movimentação de contêineres na costa leste da América do Sul. Os portos localizados no trecho de 3.284 milhas marítimas entre Rio de Janeiro e Manaus, por outro lado, respondem por apenas 7% dos contêineres movimentados na costa leste da América do Sul.

Entre 1999 e 2003, a movimentação de contêineres nos portos do país dobrou e, no primeiro semestre de 2004, sua procura estava aquecida a ponto de causar falta de contêineres para embarques de cargas de exportação. Tem contribuído para o aumento da demanda por contêineres, além da expansão das exportações, a crescente eficiência dos terminais portuários. Tanto a navegação quanto os portos passaram por profundas modificações na década de 1990, com a transferência das operações portuárias das companhias docas estatais para operadores privados e a liberalização da navegação de longo curso. Os resultados dessas transformações foram a redução de custos de transportes e o aumento de sua eficiência. Entre

1989 e 2000, os custos de fretes de importação como proporção do valor das mercadorias importadas diminuiu de 9% para 4,7%.

Como resultado da redução de custos portuários e do aumento da eficiência dos terminais, o transporte de contêineres pela navegação de cabotagem tem apresentado forte crescimento. A oferta atual desse tipo de serviço, no entanto, acontece nas rotas de longas distâncias, como, por exemplo, entre Santos e Manaus. Quanto maior a distância, maior a vantagem de custos da cabotagem frente ao transporte rodoviário, o que leva as empresas de navegação a concentrar sua limitada oferta de serviços nessas rotas.

Atualmente, já não basta oferecer bons serviços portuários. É preciso viabilizar a implantação de sistemas de logística de abrangência global, no interior dos quais os portos brasileiros funcionem como um eficiente elo da corrente.

1.2 - Objetivo

Devido ao aumento das atividades de comércio globais, a indústria de transporte marítimo tem crescido continuamente durante a última década. Em particular, o setor de serviço regular altamente containerizado é aquele que vem crescendo mais rapidamente. Atualmente, 80% dos navios do setor de serviço regular na rota transpácífica são navios celulares, e quase todos os navios novos são construídos para fazer parte desta categoria. Um dos assuntos mais importantes e difíceis é dimensionar o tamanho da frota de contêineres próprios e o da frota de contêineres arrendados a longo prazo.

Em geral, técnicas eficientes de planejamento são importantes não somente para questões estratégicas, mas, também para a tomada de decisão operacional. No primeiro grupo estão a definição da roteirização do navio associada à escolha de portos e problemas de

dimensionamento da frota de contêineres. Problemas de tamanho da frota de contêineres decidem o número de contêineres requeridos para atender demandas futuras de transporte, enquanto problemas de administração da frota de contêineres alocam contêineres vazios a remessas subseqüentes e decidem pelo arrendamento de contêineres a curto prazo devido a uma escassez de contêineres vazios.

Se as transportadoras proverem uma frota grande de contêineres próprios, então elas normalmente têm um fardo pequeno de movimentos de contêineres vazios. Por outro lado, quando a frota de contêineres próprios for pequena, poderia resultar em um número grande de contêineres arrendados a curto prazo. Em resumo, há uma relação íntima importante entre problemas de administração da frota e tamanho da frota. Apesar de tais interações importantes entre estratégia e operação, é mais conveniente separar os problemas do ponto de vista prático. Tamanho da frota é planejamento a longo prazo, enquanto administração da frota é relacionada ao planejamento a curto prazo. Há alguns estudos relacionados ao tamanho da frota em outros meios de transporte como aéreo, férreo e rodoviário. Porém, nenhum estudo foi encontrado para o tamanho da frota de contêineres.

Modelos de tamanho de frota normalmente tratam do seguinte problema: dada a demanda para viagens carregadas (número de viagens que deixam cada nó da rede) e as características de cada viagem (comprimento, incerteza, etc), qual é o número ótimo de veículos necessários para satisfazer demandas com respeito a algum critério.

Um efeito potencial importante de uma melhor distribuição de veículos vazios é permitir reduções de tamanho de frota sem degradar a qualidade do serviço. A maioria dos papers existentes relativos ao tamanho de frota está relacionada com investigações de administração de frota; os modelos desenvolvidos compartilham semelhanças entre o problema de tamanho de frota para contêineres marítimos e para outros meios de transporte

como o aéreo, férreo e rodoviário. Porém, poucos tratam de características específicas do tamanho de frota para contêineres marítimos.

A proposta deste trabalho é desenvolver um modelo matemático determinístico e de simulação capazes de estimar a frota ótima de contêineres, próprios ou alugados, que envolve a dificuldade da tomada de decisão em um comércio extremamente desequilibrado sob o ponto de vista de uma empresa de navegação.

É desejável que se possa contar com um modelo generalizado, capaz de propiciar uma análise operacional da frota de contêineres. Para isso, poderiam ser variados: as demandas, as características de cada viagem, tais como duração, distância, os tipos de contêineres envolvidos, além dos principais parâmetros deste sistema de transporte, tais como:

- a. Número de contêineres em cada navio;
- b. Tempo do contêiner em terra;
- c. Disponibilidade do contêiner;
- d. Estoque de contêineres nos portos;
- e. Desbalanceamento do sistema (importação/exportação).

De posse do modelo, das características de demanda de uma carga (origem, destino, volumes, etc.), das características operacionais e dos parâmetros de custo envolvidos, será possível simular a operação deste sistema, aproximando-se de uma condição real de operação, visando tornar o dimensionamento o mais realista possível.

1.3 - Delineamento do trabalho

Neste capítulo foram apresentadas as principais características dos cenários internacional e brasileiro, bem como uma breve descrição do problema a ser abordado e o objetivo desta dissertação.

O capítulo 2 dedica-se à revisão bibliográfica sobre temas relacionados ao assunto a ser estudado.

No capítulo 3, examinam-se alguns métodos para a resolução do problema de dimensionamento da frota de contêineres, justificando, assim, o procedimento escolhido.

O capítulo 4 apresenta uma descrição detalhada do problema, o modelo de programação linear proposto, assim como as principais premissas adotadas.

No capítulo 5, demonstra-se a aplicação do modelo desenvolvido para o estudo de caso. Descrevem-se, também, as simplificações adotadas e os resultados obtidos com os cenários gerados para este modelo.

O capítulo 6 apresenta as considerações finais do presente trabalho fazendo uma análise crítica do modelo de programação linear proposto para a resolução do problema estudado, bem como sugestões para trabalhos futuros.

CAPÍTULO 2 - REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A bibliografia apresenta poucas referências específicas para o caso do tamanho da frota de contêineres. Alguns trabalhos encontrados relacionam o tamanho da frota para os meios de transporte como o aéreo (aviões), rodoviário (carros, caminhões) e marítimo (navios). As publicações mais recentes relacionadas ao transporte de contêineres ou tratam do problema do contêiner vazio ou relatam as condições do mercado e as tendências do setor. Assim sendo, praticamente inexistem estudos que tratam das características específicas e de soluções para o tema proposto. A seguir, faz-se uma breve revisão bibliográfica de alguns trabalhos.

2.1 - Modelos de dimensionamento de frota de contêineres

Imai e Rivera (2001) trataram do problema de tamanho de frota para contêineres refrigerados. Para estes autores, um dos assuntos mais difíceis e importantes era determinar o tamanho da frota de contêineres próprios associados ao *leasing* de contêineres a longo prazo. Eles discutiram um modelo analítico para determinar o tamanho da frota de contêineres próprios do tipo *dry* para um comércio relativamente balanceado. Em seguida, estenderam

este modelo para a determinação do tamanho da frota para contêineres refrigerados para um mercado extremamente desbalanceado. Por último, desenvolveram um modelo de simulação numa situação mais real do comércio para determinar a melhor composição de uma frota de contêineres refrigerados incluindo próprios e alugados.

Para o primeiro modelo analítico, os autores desenvolveram uma formulação para determinar o tamanho da frota admitindo as seguintes hipóteses:

- i. Contêineres carregados são entregues aos clientes tão logo cheguem ao porto de destino;
- ii. Os contêineres vazios são mandados de volta ao porto de origem tão logo eles retornem dos clientes de importação;
- iii. Tempo médio de carregamento e descarregamento;
- iv. Dada uma quantidade de carga anual, admite-se a quantidade média de carga por viagem;
- v. Tempo de porto dos navios é nulo.

Os modelos analíticos são para o caso de rotas com apenas dois portos, ou seja, Origem-Destino. Além disso, adotou-se uma demanda constante ao longo do horizonte de planejamento.

Para o modelo de simulação proposto, pretendeu-se determinar uma composição de uma frota de contêineres refrigerados contendo tanto contêineres próprios como alugados. Além de todas as hipóteses adotadas para os modelos analíticos, admitiram-se interações pré-determinadas de contêineres vazios para uma rota com múltiplos portos.

Gao (1994), por sua vez, desenvolveu um modelo matemático capaz de tratar com a compra, arrendamento, estoque e alocação dos contêineres de forma a alcançar soluções de custo mínimo para ambas decisões de investimento de capital (tamanho do estoque de contêiner) e decisões operacionais de rotina (alocação de contêineres vazios) sujeitos a uma

variedade de serviços. Para isto, ele analisou o processo de desequilíbrio dos fluxos de contêineres importados e exportados, o qual seria gerado pela “auto-produção” de contêineres vazios, ou seja, quando os contêineres cheios, após entregues aos clientes de importação, retornam ao porto como contêineres vazios.

O autor caracterizou o problema como sendo um serviço de navegação regular consistindo de um *feeder* e uma rede de navegação de transbordo, que possui N diferentes portos permitindo M diferentes rotas. As rotas de navegação e os tempos de passagem dos navios nos portos eram fixos, determinísticos. Assim, dados os fluxos de carga, a programação de navegação, o tempo de retorno do contêiner cheio em cada porto, pretendeu-se estimar, para um dado período de tempo no futuro, $t \leq t + T$: (1) quantos contêineres deveriam ser armazenados em cada porto para qualquer tempo dado; (2) quantos contêineres deveriam ser empregados no total durante este período; e (3) como o operador deveria manipulá-los para alcançar os custos mínimos ou os lucros máximos.

Para auxiliar a resolução do problema, algumas hipóteses foram adotadas:

- a. Os fluxos de carga, ou seja, as movimentações de carga de entrada e saída em cada porto durante todo o período previsto, eram conhecidos no início;
- b. As demandas de carga deveriam ser satisfeitas devido às penalidades serem muito altas;
- c. Os contêineres cheios retornavam a uma taxa constante em todos os portos. Nota-se que o autor utilizou o termo “tempo de retorno dos contêineres cheios” como sendo o tempo que o contêiner leva para ser transportado até o cliente de importação, desovado e retornar vazio até o depósito da empresa de navegação junto ao porto para ser reutilizado;
- d. Para simplificação, todos os contêineres foram tratados como sendo de 20' do tipo *dry*.

Além disto, algumas medidas foram tomadas para manipular os contêineres a fim de minimizar os custos:

- i. Manter os contêineres vazios em um porto para algum futuro arranjo;
- ii. Reposicionar os contêineres vazios para outros portos sob as limitações de espaço dos navios, considerando também as diferenças entre os fluxos de contêineres nos portos;
- iii. Alugar ou devolver alguns contêineres sob as limitações do mercado de *leasing* no porto.

O processo foi, então, dividido em dois estágios, Figura 2-1. No primeiro estágio, analisou-se o comportamento da auto-produção dos contêineres e, então, calculou-se o desequilíbrio existente entre a oferta e demanda por contêineres em cada porto da rede. No segundo estágio, desenvolveu-se um modelo de programação linear para corrigir este desequilíbrio através do custo mínimo.

Figura 2-1- Fluxograma do Processo de Modelagem

Turnquist e Jordan (1986) procuraram determinar o tamanho da frota para um único tipo de contêiner usado para transportar peças de uma fábrica até várias montadoras. A Figura 2-2 ilustra este sistema.

Para a formulação do modelo, os autores adotaram algumas hipóteses:

- (1) a produção das peças era um ciclo arbitrário, porém determinístico;
- (2) o tamanho do lote para transporte era fixo e pequeno comparado com o número de peças produzidas em um ciclo de produção;
- (3) os transportes eram freqüentes, no mínimo, diários.

Quando os tempos de viagem forem certos e o ciclo de produção for fixo, caracterizando um problema completamente determinístico, a solução óbvia para o problema de tamanho de frota é somente ter contêineres necessários para acomodar a produção específica e as programações dos navios. Contudo, quando os tempos de viagem dos contêineres são incertos, há uma probabilidade de que o carregamento atrase, causando uma falta de contêineres. Assim, o que este modelo propõe é uma solução do seguinte tipo: “se a probabilidade de esgotamento dos contêineres não for maior do que x , a frota requerida será y ”.

No caso do modelo determinístico, os contêineres ou estavam na fábrica ou nas montadoras ou estavam em trânsito. Então, para determinar o tamanho da frota, foram analisados os números de contêineres em cada estágio.

Figura 2-2-Sistema estudado por Turnquist e Jordan

2.2 - Modelos de dimensionamento de frota de veículos

Apesar de tratarem de dimensionamento de frota, os modelos que quantificam a frota de contêineres e os que dimensionam a frota de veículos são diferentes, principalmente, no que diz respeito ao arrendamento de contêineres a longo prazo e à aleatoriedade dos tempos de trânsito dos contêineres em terra, ou seja, desde sua chegada até o seu retorno ao porto.

Gertsbach e Gurevich (1977) desenvolveram um modelo para a determinação de uma frota ótima de veículos para terminais específicos de partida e chegada, isto é, para tempos de partida e de chegada fixos (uma variante determinística). O modelo era dependente do teorema da coincidência entre a função déficit total e o tamanho da frota de veículos, e a solução obtida foi generalizada para uma programação periódica. A função déficit para cada

estação foi definida como a diferença entre os números de partidas e chegadas de veículos dentro do intervalo de tempo em consideração. Assim, o tamanho da frota era igual à soma dos valores máximos das funções déficit total para todos os terminais.

Sherali e Tuncbilek (1997) objetivaram desenvolver modelos práticos de tamanho de frota para as indústrias automobilísticas e ferrovias, relacionados com o problema de transporte de automóveis através de vagões ferroviários. Foram investigados e comparados modelos de tamanho de frota estocásticos e dinâmicos. A proposta do modelo dinâmico era baseada em uma representação da rede no espaço-tempo, no qual cada local de origem e destino em cada dia do horizonte de planejamento foi representado por um nó distinto. A solução deste problema foi feita através da decomposição do processo de solução em uma sequência de subproblemas da rede espaço-tempo. Foram apresentados, também, modelos estáticos mais simples na qual suas calibrações foram examinadas para produzir resultados que fossem compatíveis com os do modelo dinâmico. Um caso-base foi rodado para se comparar os modelos dinâmico e estático. O resultado encontrado pelo modelo estático foi muito próximo do valor da frota ótima encontrada pelo modelo dinâmico.

Fagerholt (1999) realizou um trabalho baseado num problema real que envolveu o desenvolvimento de um sistema para o transporte de carga a partir de vários portos produtores da costa Norueguesa até os mercados na Europa e nos Estados Unidos. O sistema foi dividido em duas partes: a primeira parte consistiu no transporte da carga dos portos produtores até um porto principal, e a segunda, que transportaria a carga deste porto principal até os mercados. O objetivo deste trabalho era desenvolver uma frota ótima de navios para a primeira parte, chamado de sistema alimentador, e designar rotas semanais coerentes para os navios da frota. Para achar o tamanho da frota ótima, levou-se em consideração os custos fixos (aluguel dos navios) e operacionais dos navios. A solução do problema foi dividida em três fases. Na fase 1, todas as rotas simples possíveis foram geradas para o navio de maior tamanho. Na fase 2,

as rotas simples geradas foram combinadas em rotas múltiplas. Na fase 3, através da resolução de um problema set partitioning, encontrou-se a frota ótima e as rotas coerentes para esta frota.

2.3 - Modelos para administração de veículos e contêineres vazios

Além dos problemas descritos acima, alguns pesquisadores realizaram investigações no que concerne à alocação e distribuição de veículos e recipientes vazios. Um efeito potencial importante de uma melhor distribuição de unidades vazias é permitir reduções de tamanho de frota sem degradar a qualidade do serviço.

Mendiratta e Turnquist (1982) realizaram uma tentativa bem sucedida de construção de um modelo geral de controle do estoque de carros vazios para uma rede ferroviária inteira. Segundo os autores, a falta de coordenação entre as decisões tomadas centralizadas para a ferrovia inteira e as decisões tomadas localmente em terminais individuais era a principal razão para os problemas de distribuição de carros vazios. Conseqüentemente, o modelo incorporou a interação de submodelos – o modelo da rede e o modelo do terminal – cada um representando as atividades realizadas no nível correspondente no sistema da ferrovia: a tomada de decisão central estava relacionada com as movimentações sobre a rede total ferroviária, enquanto que as decisões de tamanho de estoque eram tomadas em cada terminal individual ferroviário. Assim, as decisões eram tomadas em cada nível (corporativo e terminal), enquanto que a coordenação entre os dois níveis dependia de um mecanismo de preço. O objetivo do sistema era maximizar os lucros para a ferrovia sujeito a restrições impostas pela disponibilidade de carros vazios, demandas por carros vazios e requisições institucionais. A fim de se alcançar a otimalidade do sistema, houve uma troca interativa de

informação entre o modelo da rede e o modelo do terminal. O modelo da rede determinou os preços de transferência interna para os carros vazios, que foram, então, introduzidos no modelo do terminal; o modelo do terminal usou estes preços para determinar os pedidos de liberação dos carros. Estes pedidos e liberações foram introduzidos de volta no modelo da rede para o recálculo dos preços de transferência. As interações continuaram até que os resultados dos dois modelos fossem consistentes e que os preços de transferência interna entre os dois modelos refletissem o custo de oportunidade dos carros.

Glickman e Sherali (1985) objetivaram achar a distribuição ótima de carros vazios pertencentes a mais de uma empresa a partir de diferentes pontos de vista. Para isto, um conjunto de modelos foi desenvolvido. Sob o foco do sistema, o primeiro modelo foi desenvolvido, cujo objetivo era minimizar o custo total de distribuição e intercâmbio dos carros vazios entre empresas. Assim, determinou-se a solução ótima para um modelo que satisfazia a demanda sem considerar os lucros relativos para cada empresa. Usando o custo mínimo total associado como uma referência, um segundo modelo foi desenvolvido, aperfeiçoando o balanço dos lucros relativos entre as empresas de acordo com um critério determinado que permaneça dentro de um limite especificado pelo ótimo do primeiro modelo. Sob o foco da companhia, um terceiro modelo minimiza o custo total considerando os lucros que a distribuição e o intercâmbio de carros daria para cada empresa. A comparação das soluções dos modelos permitiu uma estimativa dos custos de reunir os objetivos de cada empresa.

Crainic et al. (1993) propuseram modelos para a alocação de contêineres vazios em um sistema de transporte e distribuição por terra, levando-se em consideração a dependência do espaço e do tempo dos eventos e as incertezas de oferta e demanda do sistema. Além disso, foram consideradas também as características operacionais, tais como: as substituições entre

os tipos de contêineres, as relações entre companhias do mesmo ramo, importações e exportações e grande equilíbrio dos fluxos. Foram desenvolvidos dois modelos determinísticos, um para um só tipo de contêiner e outro para o caso de vários tipos de contêineres, ou seja, onde substituições parciais eram permitidas. Em seguida, desenvolveu-se um modelo estocástico para o caso de um só tipo de contêiner, levando-se em consideração a aleatoriedade da maioria dos parâmetros. Este trabalho foi um dos pioneiros a tratar da alocação do contêiner vazio em terra.

Chong et al. (2001) realizaram uma análise computacional dos efeitos do horizonte de planejamento no controle de contêineres vazios para redes de transporte multimodal. Foram considerados os modais rodoviário, ferroviário e fluvial. Desenvolveu-se um modelo de programação linear no qual sua estrutura básica era uma adaptação do modelo determinístico para um único tipo de contêiner aplicado por Crainic et al. (1993). Discutiu-se o efeito do comprimento do horizonte de planejamento sobre o estoque inicial de contêineres em cada pólo, o número de pólos no sistema e o modal de transporte utilizado. Concluiu-se que maiores horizontes de planejamento permitem um melhor controle do contêiner, uma vez que os planos de distribuição eram realizados antecipadamente. Além disso, eles incentivaram o uso dos modais mais lentos e mais baratos, como as chatas.

2.4 - Estratégias de Estoque

O estoque de segurança ameniza as variações e incertezas de curto prazo, tanto para a demanda quanto para o tempo de realocação dos contêineres. É necessário que haja um cuidadoso planejamento na determinação do estoque de segurança, a fim de não se obter contêineres vazios em excesso e, conseqüentemente, maiores custos.

Segundo Bowersox e Closs (2001), as decisões relacionadas à análise de estoques concentram-se na determinação dos melhores parâmetros de gerenciamento de estoques para atingir níveis de serviço desejados com os menores investimentos. A análise pode ser realizada periodicamente, até mesmo diariamente, com o objetivo de tornar os parâmetros mais sensíveis a, por exemplo, alterações da demanda ou tempo de ciclo das operações.

Ainda segundo os autores, há dois tipos de técnicas para realizar a análise do estoque: as técnicas analíticas e as de simulação.

As técnicas analíticas utilizam relações funcionais para determinar os parâmetros ideais de estoque e níveis de serviço desejados. A Figura 2-3 ilustra o conceito de da técnica analítica para estoques. Esta técnica baseia-se em hipóteses sobre o sistema logístico e sobre as probabilidades relativas às características da demanda e do ciclo de operações. A vantagem da técnica analítica para estoque é a possibilidade de determinar diretamente os melhores parâmetros de estoques, com base em hipóteses do ambiente operacional. Porém, são de limitada exatidão quando estas hipóteses não são bem parametrizadas ou coerentes com a realidade. Isto se deve ao fato da maioria das técnicas analíticas considerarem uma distribuição normal para a demanda e os ciclos de atividades, sendo que há grandes chances de que o perfil da demanda real e o ciclo de atividades tenham outras distribuições.

Figura 2-3 - Resumo da técnica analítica

A simulação de estoques cria um modelo matemático e probabilístico de um ambiente operacional logístico já existente, ilustrado pela Figura 2-4. As principais saídas da simulação são as características de nível de serviço e de operação dos estoques no ambiente experimentado. Para cada situação específica, o desempenho é avaliado pela simulação e, se os objetivos desejados não forem atingidos, os parâmetros devem ser alterados e deve ser simulado um novo ambiente.

Figura 2-4- Resumo das simulações de estoques

2.5 - Conclusões sobre a Revisão Bibliográfica

Na pesquisa bibliográfica efetuada, foram encontrados poucos trabalhos que tratam diretamente do tema proposto. A maioria dos trabalhos encontrados trata ou do problema de reposicionamento de contêineres vazios ou do tamanho da frota de veículos de transporte. Em ambos os casos, nenhum procedimento relevante para o dimensionamento da frota de contêineres foi encontrado.

O trabalho de Imai e Rivera (2001) foi o que mais se aproximou dos objetivos desta dissertação. Contudo, eles simplificaram os modelos propostos, adotando hipóteses pouco coerentes com a realidade do sistema de transporte de contêineres refrigerados e, conseqüentemente, desviando-se do problema real de dimensionamento de frota de contêineres.

A fim de identificar as hipóteses adotadas por Imai e Rivera (2001) e tentar utilizar, neste estudo, algum dos métodos propostos por eles, realizar-se-á um detalhamento maior daquele trabalho, como poderá ser visto no capítulo 3.

CAPÍTULO 3 - MÉTODOS PARA RESOLUÇÃO DO PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DA FROTA DE CONTÊINERES

Este capítulo dedica-se a discutir alguns métodos para a resolução do problema proposto neste trabalho. Primeiramente, mostra-se um detalhamento maior do trabalho escrito por Imai e Rivera (2001). Em seguida, foram estudadas duas técnicas com o intuito de encontrar o método mais apropriado à resolução do problema de dimensionamento de frota de contêineres para uma empresa de navegação, concluindo-se o capítulo com a justificativa da escolha de uma delas.

3.1 - Procedimentos propostos por Imai e Rivera (2001)

Nesta seção serão descritos os procedimentos propostos por Imai e Rivera (2001) para o problema do dimensionamento da frota de contêineres. Para não tornar esta seção muito extensa, apenas as principais equações dos modelos propostos pelos autores serão apresentadas. A modelagem completa apresentada pelos autores poderá ser vista mais detalhadamente no apêndice A.

3.1.1 - Descrição dos procedimentos propostos por Imai e Rivera (2001)

Imai e Rivera (2001) discutem três modelos para tratar o problema do dimensionamento da frota de contêineres. Um modelo analítico é primeiro discutido para determinar o tamanho ótimo de uma frota de contêiner próprio do tipo *dry* em um mercado relativamente balanceado. Em seguida, este modelo é modificado para determinar o tamanho da frota de contêineres refrigerados em um comércio extremamente desbalanceado. Desenvolveram também um modelo de simulação que será apresentado posteriormente.

Para isto, eles consideram o fluxo de contêineres entre dois portos, *P* e *S*. Para o primeiro caso, eles admitem que há um fluxo de carga maior partindo do porto *P* para o porto *S*. Os autores adotam, também, dois tipos de fluxos de contêineres entre estes portos: o fluxo do modelo (A), representado na Figura 3-1 pelos trechos (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6), e o fluxo de modelo (B), representado pelos trechos (1) – (7) – (8) – (9).

Fonte: Imai, A., Rivera, F.(2001)

Figura 3-1 Modelos de fluxos de contêineres entre dois portos

Para o modelo (A), no trecho (1), os contêineres cheios são transportados do porto P até o porto S ; no trecho (2), eles são levados até o cliente de importação, onde são desovados, retornando em seguida para o terminal de contêineres vazios no porto S ; no trecho (3), os contêineres são encaminhados para os clientes de exportação que os devolvem ao porto S como contêineres cheios. Estes contêineres cheios aguardam a próxima passagem do navio pelo porto; no trecho (4), eles são transportados até o porto P ; no trecho (5), os contêineres cheios são encaminhados até os clientes de importação, que os devolvem ao porto como contêineres vazios. No trecho (6), estes contêineres vazios são enviados até os clientes de exportação, retornando ao porto como contêineres cheios e aguardam a passagem do próximo navio, reiniciando o ciclo.

Para o modelo (B), no trecho (1), os contêineres cheios partem do porto P ; no trecho (7), eles são encaminhados para os clientes de importação do porto S , retornando como contêineres vazios a este porto. Aguardam a passagem do próximo navio; no trecho (8), os contêineres são transportados vazios de volta para o porto P ; no trecho (9), eles são remetidos aos clientes de exportação para devolvê-los como contêineres cheios ao porto. Estes contêineres aguardam a passagem do próximo navio para o porto S , reiniciando o ciclo.

Os tempos de viagem redonda de um contêiner do modelo (A), trechos (1) a (6), T_a^t , e do modelo (B), trechos (1), (7) a (9), T_b^t , são dados como segue:

$$T_a^t = 2 \cdot (T^c + m \cdot T^i) \quad (3.1)$$

$$T_b^t = 2 \cdot (T^c + n \cdot T^i) \quad (3.2)$$

onde T^c é o tempo de viagem de P para S (ou vice-versa); T^i é o intervalo entre passagens dos navios no porto P ou S (em dias); m é a quantidade de passagens de navios no porto P enquanto os contêineres estiverem percorrendo os trechos (5) e (6), ou a quantidade de passagens de navios no porto S enquanto os contêineres estiverem percorrendo os trechos (2)

e (3); n é o número de navios que passam pelo porto P enquanto os contêineres trafegam pelo trecho (9), ou número de navios que passam pelo porto S enquanto os contêineres trafegam pelo trecho (7). Os valores de m e n devem ser inteiros que satisfaçam as restrições (3.3) e (3.4), respectivamente.

$$(m-1) \cdot T^i < 2 \cdot T^d \leq m \cdot T^i \quad (3.3)$$

$$(n-1) \cdot T^i < 2 \cdot T^d \leq n \cdot T^i \quad (3.4)$$

onde T^d é o tempo de viagem do contêiner saindo do porto, indo a um cliente no interior da região e retornando ao mesmo porto de onde partiu.

Após deduzirem os tempos dos processos do transporte terrestre dos contêineres, e algumas outras equações que podem ser vistas no apêndice, os autores puderam equacionar a fórmula, C , que define o tamanho da frota de contêineres próprios do tipo *dry*, para o caso onde há dois portos em um mercado relativamente balanceado:

$$C = \frac{2}{Y} \cdot \{N_P \cdot (T^c + n \cdot T^i) + N_S \cdot (m - n) \cdot T^i\} \quad (3.5)$$

onde N_P e N_S são os volumes de carga anual de P para S e de S para P , e Y é o número de dias de um ano (365 dias).

Para o segundo caso, no qual deseja-se determinar o tamanho da frota de contêineres refrigerados em um mercado extremamente desbalanceado, além das hipóteses acima adotadas, considera-se que o tempo de retorno dos contêineres na região do porto P seja diferente do tempo de retorno dos contêineres na região do porto S . Sendo um mercado desbalanceado, os autores admitem que apenas o fluxo do modelo (B) seja levado em consideração.

Realizando as substituições necessárias, tal como explicado no apêndice, tem-se que o volume de contêiner necessário, C , para este caso, é definido como segue:

$$C = \frac{N_P}{Y} \cdot \{T^c + (n_P + n_S) \cdot T^i\} \quad (3.6)$$

onde n_P é o número de navios que passam pelo porto P enquanto um contêiner está em trânsito na região atendida pelo porto P . Analogamente, n_S é válido para o porto S . Os valores de n_P e n_S devem satisfazer as seguintes restrições, respectivamente.

$$(n_P - 1) \cdot T^i < T_P^d \leq n_P \cdot T^i \quad (3.7)$$

$$(n_S - 1) \cdot T^i < T_S^d \leq n_S \cdot T^i \quad (3.8)$$

onde T_P^d e T_S^d são os tempos de viagem redonda de um contêiner no interior da região dos portos P e S , respectivamente.

Os autores desenvolveram este modelo para o caso de uma rota com dois portos. Eles afirmam que, para o caso de uma rota com multi-portos, o tamanho da frota total para este mercado seria a soma do volume de contêineres dado pela equação (3.6).

Além dos dois modelos acima propostos, Imai e Rivera (2001) também desenvolveram um modelo de simulação determinística, envolvendo multi-portos, que assume, além das hipóteses anteriormente discutidas, interações pré-determinadas para os movimentos de contêineres vazios. Eles consideram que os fluxos de contêineres estão em uma rede tempo-espaço (Figura 3-2), no qual os nós correspondem aos portos de origem e destino dos contêineres cheios e vazios, enquanto os arcos representam as viagens.

A Figura 3-2(a) mostra uma conservação do fluxo de contêiner vazio em um porto de origem, enquanto que a Figura 3-2(b) ilustra esta conservação em um porto de destino, onde:

- $E_i^t \dots$ é o volume de contêiner que retorna ao porto i a partir dos portos de destino j em um tempo t ;
- $F_i^t \dots$ é o volume total de contêiner que parte do porto i para os próximos carregamentos no tempo t ;

- S_i^t ... é o volume total de contêiner estocado disponível no porto i no tempo t ;
- G_j^t ... é o volume total de contêiner que retorna ao porto j no tempo t vindos dos clientes de importação; e
- H_j^t ... é o volume total de contêiner que retorna ao porto de origem a partir do porto j no tempo t .

Fonte: Imai, A., Rivera, F.(2001)

Figura 3-2 Conservação dos Fluxos de Contêineres nos Portos

Adotando a hipótese da conservação de fluxo para o porto de origem i e para o porto de destino j , os autores obtiveram uma relação para H_j^t e E_i^t , melhor detalhada no apêndice. Esta relação é representada pelas equações (3.9) e (3.10), onde X_{ij}^t é o volume de contêiner vazio próprio que parte do porto j no tempo t , levando β dias (que corresponde a T^c) para chegar ao porto de origem i no tempo v .

$$H_j^t = \sum_i X_{ij}^t \quad (3.9)$$

$$E_i^v = \sum_j X_{ij}^t \mid_{\{t|t=v-\beta\}} \quad (3.10)$$

Sabendo-se que a determinação dos valores X_{ij}^t afetaria o uso dos contêineres, isto implica que X_{ij}^t deveria ser uma variável de decisão. Por isto, segundo os autores, o modelo de simulação proposto é reduzido a um problema de programação matemática cuja resolução é

difícil. Assim, adotaram uma estratégia de distribuição de vazio baseado em experiências de uma particular companhia de navegação.

3.2 - Modelo de simulação para um problema pequeno de dimensionamento de frota

Após examinar o trabalho de Imai e Rivera (2001), surgiu a necessidade de explorar outras linhas de pesquisa para a resolução do problema de dimensionamento da frota de contêineres. Decidiu-se utilizar o esquema básico de Imai e Rivera (2001) para o movimento do contêiner entre o porto ? cliente de importação ? terminal e entre terminal ? cliente de exportação ? porto, porém os tempos de movimentação dos contêineres em terra foram adotados como variáveis aleatórias, que é mais condizente com a realidade. Por isso, pensou-se primeiro no desenvolvimento de um modelo de simulação probabilística.

A simulação tem que ter como objetivo a descrição do comportamento de sistemas; a construção de teorias ou hipóteses que explicam o comportamento observado; o uso do modelo para prever um comportamento futuro (efeitos produzidos por mudanças no sistema ou na sua forma de operar).

A seguir será apresentado o modelo de simulação para o dimensionamento de frota de contêineres, bem como seu funcionamento básico e principais características funcionais. Uma descrição detalhada do modelo codificado em linguagem *Arena*[®] pode ser encontrada no apêndice B. Para isto, um cenário inicial de operação foi adotado, descrito ao longo da seção. O modelo de simulação pode ser dividido em dois blocos: a operação dos navios e a operação dos contêineres em terra.

3.2.1 - A Operação dos navios

Admite-se que uma empresa de navegação possui 3 navios operando em 3 portos, tal como mostra a Figura 3-3. Cada navio chega no porto de destino em uma data pré-determinada. Este instante de chegada caracteriza as janelas de tempo (intervalo de tempo reservado para a chegada do navio ao porto), comuns, atualmente, para navios que operam em um serviço regular; isto é, possuem rotas e portos fixos de passagem. Os navios, no início desta simulação, carregam uma certa quantidade de contêineres cheios e os descarregam nos portos conforme a Tabela 3-1.

Figura 3-3 - Operação dos navios na rota especificada

Tabela 3-1 - Quantidade de contêineres cheios nos navios no início da simulação e os contêineres movimentados nos portos

		Navio 1	Navio 2	Navio 3
		625	880	750

		Importação			
		Porto 1	Porto 2	Porto 3	Total
Exportação	Porto 1	-	350	480	830
	Porto 2	300	-	400	700
	Porto 3	325	425	-	750
	Total	625	775	880	

Depois de atracado, o navio descarrega estes contêineres e carrega outros cheios. Devido ao desequilíbrio do fluxo de contêineres, haverá a necessidade dos navios também carregarem contêineres vazios para outros portos. A permanência do navio no porto será determinística e estará relacionada com a quantidade de contêineres carregados e descarregados.

Determinou-se, no início da simulação, que os navios estariam dispostos no sistema conforme a Figura 3-3, ou seja, um navio chegando ao porto 1, outro navio entre os portos 2 e 3 e o terceiro navio entre os portos 3 e 2 (no sentido inverso ao segundo navio). Ainda, visualizando esta figura, observa-se que os navios seguem através da seguinte rota: porto 1 – porto 2 – porto 3 – porto 2 – porto 1. Deste modo, o porto 2 é visitado pelos navios nos dois sentidos da rota.

Após a operação de carga e descarga no porto, o navio segue para o próximo porto. Os tempos de viagem entre portos são determinísticos, de acordo com a Tabela 3-2. A frequência dos navios nos portos depende do tempo de viagem redonda da rota e da quantidade de navios que realiza esta mesma rota. Para este caso, o tempo que cada navio leva para percorrer esta rota, identificada pela Figura 3-3, é de 30 dias. Deste modo, o intervalo entre passagens dos navios nos portos 10 dias. Convém lembrar que a aleatoriedade dos processos ficou concentrada exclusivamente nas movimentações terrestres dos contêineres.

Tabela 3-2 - Tempo de viagem entre portos (em dias)

	Porto 1	Porto 2	Porto 3
Porto 1	-	5	15
Porto 2	5	-	10
Porto 3	15	10	-

3.2.2 - A operação dos contêineres em terra

Os contêineres cheios, descarregados dos navios, são enviados aos clientes de importação. Estes desovam os contêineres e os enviam vazios ao depósito de contêineres da empresa junto ao porto, doravante chamado apenas de depósito de vazios. Admite-se que os tempos de trânsito dos contêineres entre o porto ? cliente de importação ? depósito de vazios e entre o depósito de vazios ? cliente de exportação ? porto, Figura 3-4 e Figura 3-5, variam segundo uma distribuição triangular [5, 10, 15] dias. Os contêineres vazios que foram importados de outros portos, os que retornaram vazios dos clientes de importação e os que serão destinados aos clientes de exportação ou a outros portos permanecem em uma área comum destinada a todos os contêineres vazios no depósito de vazios.

Os contêineres cheios que foram importados pelos clientes, quando retornam vazios ao depósito de vazios, passam por uma vistoria que determina se o contêiner necessitará ou não de reparos. Ambos os casos, os contêineres passarão por uma limpeza, antes de chegar até o pátio de contêineres vazios. Se o contêiner necessitar de reparos, ele entra numa “oficina” onde aguardará um tempo até se tornar disponível novamente.

Sabendo-se, *a priori*, o *schedule* dos navios (quando opera num serviço regular) e a quantidade de contêineres cheios exportada em cada porto, admitiu-se um fluxo diário uniforme de contêineres vazios dos terminais até os clientes de exportação, de modo que ao retornarem ao porto como contêineres cheios, estes possam atender toda a demanda de transporte sem que nenhum navio parta sem a demanda prevista.

Figura 3-4 Movimentação terrestre dos contêineres importados

Figura 3-5 Movimentação terrestre dos contêineres a serem exportados

3.2.3 - Resultados obtidos para o modelo de simulação

O cenário descrito nos itens 3.2.1 - e 3.2.2 - foi implementado no software *Arena*[®], gerando os resultados detalhados a seguir. Nota-se, na Tabela 3-3, que somente há necessidade de envio de contêineres vazios para o porto 1, pois a quantidade de contêineres cheios exportada é maior do que a quantidade de contêineres cheios importada. Analogamente para os outros portos, caso o número de contêineres cheios exportados seja maior que o número de contêineres cheios importados, este porto deverá receber a diferença dessas quantidades em contêineres vazios. Caso contrário, o porto exportará contêineres vazios (verificar a Tabela 3-4).

Tabela 3-3- Fluxos de Carga em cada Porto

	FLUXO DE CARGA	
	Contêineres Cheios Importados	Contêineres Cheios Exportados
Porto 1	625	830
Porto 2	775	700
Porto 3	880	750

Tabela 3-4 - Quantidade de contêineres vazios enviados ao Porto 1

	Contêineres Vazios
	Porto 1
Porto 2	75
Porto 3	130

O principal resultado deste cenário é a quantidade de contêineres, cheios e vazios, que se deve ter no estoque inicial de cada porto. O modelo foi processado algumas vezes, mudando-se os estoques iniciais de cheios e vazios nos portos até se chegar a uma configuração que conseguia atender toda a demanda sem manter níveis elevados de estoque de contêineres vazios nos portos. Os estoques de contêineres iniciais em cada porto pode ser visto na Tabela 3-5.

Tabela 3-5 - Resultado para o estoque inicial em cada porto

	ESTOQUE INICIAL	
	Contêiner Cheio	Contêiner Vazio
Porto 1	1180	1000
Porto 2	1075	1105
Porto 3	910	1430

Logo, a frota total de contêineres para este cenário simulado é dada pela soma dos estoques iniciais de contêineres cheios e vazios em cada porto, Tabela 3-5, e da quantidade de contêineres cheios existentes nos navios no início da simulação, Tabela 3-1. O resultado é uma frota total de **8.955** contêineres.

Além disso, verifica-se, por meio da Figura 3-6, Figura 3-7 e Figura 3-8 abaixo, a evolução da carga nos portos e em trânsito nos clientes de importação e de exportação. Apesar de o estoque de contêineres vazios ter chegado ao valor zero em alguns portos, nenhum navio percorreu qualquer trajeto sem a demanda de carga prevista.

Figura 3-6 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 1

Figura 3-7 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 2

Figura 3-8 Gráfico referente à evolução do estoque no porto 3

Este modelo de simulação atendeu satisfatoriamente às restrições impostas e forneceu resultados compatíveis para o problema de dimensionamento de frota de contêineres. Devido

ao fato de haver poucas variáveis para controlar, foi, relativamente, simples alterá-las até conseguir obter os valores próximos do ótimo para cada estoque em cada porto.

Com a necessidade de ampliação do modelo, ou seja, a agregação de mais portos e maior número de navios, há também um aumento do número de variáveis a serem controladas. Sendo muitas variáveis, alterá-las e controlá-las para alcançar um resultado próximo da frota ótima tornar-se-ia muito difícil.

Portanto, uma outra solução para resolver o problema de dimensionamento de frota de contêineres, seria a construção de um modelo de programação linear que pudesse incorporar, de alguma forma, as características aleatórias dos tempos de movimentação dos contêineres em terra.

3.3 - Modelo de programação linear para um problema pequeno de dimensionamento de frota

Com a finalidade de desenvolver um método alternativo ao de simulação, que pudesse ser aplicado a rotas mais complexas, com maior número de navios, desenvolveu-se um modelo de programação linear específico para o mesmo problema descrito na seção anterior. Para este modelo de programação linear, considerou-se que os tempos dos navios nos portos foram incluídos nos tempos de viagem.

3.3.1 - Nomenclatura dos índices

Os seguintes índices serão utilizados para o desenvolvimento do modelo matemático proposto neste trabalho:

- i ... para representar os portos;
- t ... para indicar o período de tempo.

Relativos aos conjuntos de índices:

- I ... para representar o conjunto de todos portos;
- T ... para indicar o conjunto com todos os períodos de tempo dentro do horizonte de planejamento.

3.3.2 - Nomenclatura dos parâmetros

Os parâmetros utilizados no modelo matemáticos estão descritos a seguir:

Relativos à Demanda:

- D_i ... quantidade de contêineres cheios **exportados** pelo porto de índice i ;
- Q_i ... quantidade de contêineres cheios **importados** pelo porto de índice i ;
- S_i ... diferença entre a quantidade de contêineres cheios importados e cheios exportados pelo porto de índice i :

$$S_i = Q_i - D_i \quad (3.11)$$

Se S_i for maior que zero, significa que haverá contêineres vazios sendo **exportados** pelo porto de índice i . Caso contrário, S_i menor que zero, $(- S_i)$ indicará a quantidade de contêineres vazios que devem ser importados pelo porto de índice i .

Relativo aos navios:

- F ... frequência de passagens dos navios nos portos.

Relativos aos contêineres:

- a_{t-t_k} ... função que define a frequência relativa de retorno, no período de tempo de índice t , ao depósito de vazios dos contêineres encaminhados cheios do porto ao cliente de importação, no período de tempo de índice t_k ;
- b_{t-t_k} ... função que define a frequência relativa de retorno ao porto, no período de tempo de índice t , dos contêineres que foram encaminhados do depósito de vazios ao cliente de exportação, no período de tempo de índice t_k ,

Estas duas funções, a_{t-t_k} e b_{t-t_k} , representam, respectivamente, as aleatoriedades dos tempos dos contêineres em trânsito entre o porto ? cliente de importação ? depósito de vazios e entre o depósito de vazios ? cliente de exportação ? porto, tal como descrito para o modelo de simulação. Naquele caso, no modelo de simulação, adotou-se para estes tempos uma distribuição triangular [5, 10, 15] dias.

Relativo ao estoque de contêineres:

- $EMIN_{i,t}$... estoque mínimo de contêineres vazios no depósito de vazios junto ao porto de índice i para qualquer período de tempo de índice t . Pode ser interpretado como estoque de segurança e definido como uma fração da demanda de contêineres cheios exportados pelo porto de índice i :

$$EMIN_{i,t} = g \cdot D_i \quad (3.12)$$

onde g é um número menor que 1.

3.3.3 - Variáveis de Decisão

As seguintes variáveis de decisões compõem o modelo matemático proposto:

Relativo ao sistema todo:

- ET ... quantidade total de contêineres, cheios e vazios, estocados no porto de índice i no início do horizonte de planejamento.

Relativos ao estoque de contêineres:

- $EC_{i,t}$... quantidade de contêineres cheios estocados no porto de índice i no período de tempo de índice t ;
- $EV_{i,t}$... quantidade de contêineres vazios estocados no depósito de vazios junto ao porto de índice i no período de tempo de índice t .

3.3.4 - Função Objetivo

A função objetivo a ser minimizada é a soma dos contêineres cheios e vazios estocados no portos do sistema no início do horizonte de planejamento.

$$ET = \sum_{i \in I} (EC_{i,(t=1)} + EV_{i,(t=1)}) \quad (3.13)$$

3.3.5 - Restrições

A seguir mostram-se, de forma genérica, as restrições deste modelo de programação linear. Expressões mais detalhadas para estas restrições serão apresentadas no capítulo 4.

(A) Atendimento da demanda de contêineres cheios:

$$EC_{i,t} \geq D_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T' \quad (3.14)$$

onde T' representa o conjunto dos instantes de passagem do navio pelo porto de índice i .

Esta restrição garante que, nos instantes em que há passagem de navio pelo porto de índice i , a demanda de transporte de contêineres sempre será atendida.

(B) Atendimento da demanda de contêineres vazios:

$$EV_{i,t} \geq S_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T' \quad (3.15)$$

$$S_i \geq 0$$

onde T' representa o conjunto dos instantes de passagem do navio pelo porto de índice i .

Caso haja excesso de contêineres vazios no porto de índice i , $S_i = 0$, devido ao desbalanceamento do fluxo de contêineres, estes S_i contêineres vazios serão exportados para outros portos no instante da passagem do navio.

(C) Restrição para o equilíbrio do estoque de contêineres vazios:

$$EV_{i,t} = EV_{i,t'=(t-I)} - \frac{D_i}{F} + \mathbf{a}_{t-t_k} \cdot Q_i - S_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T' \quad (3.16)$$

$$S_i \geq 0$$

$$EV_{i,t} = EV_{i,t'=(t-I)} - \frac{D_i}{F} + \mathbf{a}_{t-t_k} \cdot Q_i + S_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T' \quad (3.17)$$

$$S_i \leq 0$$

$$EV_{i,t} = EV_{i,t'=(t-I)} - \frac{D_i}{F} + \mathbf{a}_{t-t_k} \cdot Q_i \quad \forall i \in I, \forall t \notin T' \quad (3.18)$$

onde T' representa o conjunto dos instantes de passagem do navio pelo porto de índice i ;

- $EV_{i,t'=(t-I)}$... representa o estoque de contêineres vazios no porto de índice i no período de tempo anterior ao período de tempo de índice t ;

- $\frac{D_i}{F}$... representa a saída diária uniforme de contêineres vazios para os clientes de exportação; e
- $\mathbf{a}_{t-t_k} \cdot Q_i$... representa os contêineres vazios, no período de tempo de índice t , que foram encaminhados aos clientes de importação, no período de tempo de índice t_k .

(D) Restrições para o estoque de contêineres cheios:

$$EC_{i,t} = EC_{i,t'=(t-l)} + \mathbf{b}_{t-t_k} * \left(\frac{D_i}{F} \right) - D_i \quad \forall i \in I, \forall t \in T' \quad (3.19)$$

$$EC_{i,t} = EC_{i,t'=(t-l)} + \mathbf{b}_{t-t_k} * \left(\frac{D_i}{F} \right) \quad \forall i \in I, \forall t \notin T' \quad (3.20)$$

onde T' representa o conjunto dos instantes de passagem do navio pelo porto de índice i .

- $EC_{i,t'=(t-l)}$... representa o estoque de contêineres cheios para exportação no porto de índice i no período de tempo anterior ao período de tempo de índice t ; e
- $\mathbf{b}_{t-t_k} \cdot \left(\frac{D_i}{F} \right)$... é o número de contêineres cheios que retorna dos clientes de exportação, no período de tempo de índice t .

3.3.6 - Resultados obtidos para o modelo de programação linear

Este modelo matemático foi desenvolvido em programação linear com variáveis reais e foi implementado utilizando-se como linguagem de manipulação algébrica o GAMS 2.50 e o CPLEX 7.0, como *solver*.

Considerando os mesmos parâmetros descritos para o modelo de simulação e a utilização de um estoque mínimo de contêineres vazios (estoque de segurança), determinou-se que a frota total necessária para operar naqueles três portos era de **8.378** contêineres, contando com os contêineres nos navios no início do horizonte de planejamento.

Verificou-se, então, que os resultados obtidos pelo modelo matemático estavam bem próximos dos resultados do modelo de simulação, Tabela 3-7, com uma diferença de, aproximadamente, 6,44% do primeiro modelo. Convém lembrar que a simulação não é uma ferramenta de otimização.

Tabela 3-6 - Resultado para o estoque inicial em cada porto por meio do modelo matemático

	<i>ESTOQUE INICIAL</i>	
	<i>Contêineres Cheios</i>	<i>Contêineres Vazios</i>
Porto 1	1156	895
Porto 2	1327	608
Porto 3	1421	716

Tabela 3-7 Resultados obtidos para os modelos de simulação e de programação linear

<i>TAMANHO DA FROTA</i>	
<i>Simulação</i>	<i>Prog. Linear</i>
8.955	8.378

3.4 - O método escolhido

Conforme descrito inicialmente neste capítulo, optou-se por analisar e refazer os procedimentos propostos pelos autores Imai e Rivera (2001). Os procedimentos realizados pelos autores para o dimensionamento da frota de contêineres foram aplicados para pares de portos e com os tempos de movimentação terrestre dos contêineres sendo determinísticos.

Pelo fato desta dissertação tratar do problema de dimensionamento de frota de contêineres para multi-portos e tempos de movimentação terrestre dos contêineres sendo

probabilísticos, dois outros métodos foram examinados para a resolução do mesmo: modelos de simulação e programação matemática. Foi elaborado um modelo de simulação para um problema pequeno. Este modelo foi importante para a compreensão dos processos do transporte dos contêineres em sua totalidade.

Com o desencadeamento deste trabalho, verificou-se que o modelo de simulação tornar-se-ia pouco prático, uma vez que, devido ao aumento do número de variáveis, para cada cenário simulado, despende-se-ia muito tempo para realizar as alterações dos valores das variáveis contidas no modelo.

Deste modo, desenvolveu-se, em correspondência ao modelo de simulação, um modelo de programação linear que incorporou as aleatoriedades dos tempos de movimentação terrestre dos contêineres.

O capítulo 4 apresenta a ampliação deste modelo matemático e propõe novas equações e uma nova abordagem para a função objetivo.

CAPÍTULO 4 - DESCRIÇÃO E MODELAGEM PROPOSTA PARA O PROBLEMA DE DIMENSIONAMENTO DA FROTA DE CONTÊINERES

Neste capítulo descrevem-se os processos envolvidos no transporte internacional da carga containerizada, caracterizando os principais fatores que afetam o dimensionamento da frota de contêineres de uma empresa de navegação destinada a atender uma dada demanda de transporte. Em seguida, o método proposto para a resolução deste problema, sob o ponto de vista da empresa de navegação, é apresentado, assim como as principais hipóteses adotadas.

4.1 - Caracterização do Sistema

4.1.1 - Sistema Marítimo

Basicamente, o transporte marítimo pode ser dividido em dois setores bastante diferentes na sua organização e forma de atuação:

- Segmento *Liner*, ou de linhas regulares – caracteriza-se por operar em rotas fixas, com frequências e portos de passagem regulares. Transporta principalmente carga geral unitizada;

- Segmento *Tramp*, ou de navios sem linha ou rota fixa - É um serviço não regular, é a mais velha forma de serviço prestada ainda muito importante.

Em uma dada rota de navegação, a quantidade de navios que trafegam por esta rota depende tanto do tempo de viagem redonda, ou seja, quanto tempo o navio demora para percorrer todos os portos da rota até voltar ao porto inicial, quanto da frequência das passagens dos navios nos portos.

Cada navio, operando em linhas regulares (segmento *liner*), quando chega ao porto, deverá atracar em um berço que esteja disponível. Caso contrário, deverá aguardar em uma fila até que o berço seja liberado. Após atracado, inicia-se o processo de descarregamento dos contêineres dos navios. Primeiro, os contêineres vazios e depois os cheios de importação. Em seguida, tem-se o processo de carregamento dos contêineres nos navios; desta vez, primeiro são carregados os contêineres cheios e, após, os contêineres vazios de exportação.

Os navios partem dos portos tão logo acabem os processos de descarregamento e carregamento dos contêineres, uma vez que os mesmos devem cumprir uma janela de tempo imposta pelo terminal do porto no qual está atracado. O navio, então, viaja para o próximo porto, carregando os contêineres destinados tanto para o próximo quanto para os subseqüentes portos da rota.

4.1.2 - Sistema Terrestre

Os terminais dos portos possuem três áreas distintas: uma área destinada aos contêineres cheios resultantes dos navios no processo de importação, um espaço para os

contêineres cheios que serão exportados e uma terceira área que estará reservada aos contêineres vazios, sejam eles de importação ou de exportação.

Os contêineres cheios importados seguem para sua respectiva área, partindo em seguida para os clientes que os importaram, doravante denominados clientes de importação. Após serem esvaziados por estes clientes, os contêineres retornam ao depósito de vazios da empresa junto ao porto para serem vistoriados. Todos eles passam um processo de limpeza, sendo que alguns acabam necessitando de reparos também. Em seguida, estes contêineres ficam estocados na área destinada aos contêineres vazios.

Tão logo sejam requisitados pelos clientes que irão exportar suas cargas, de agora em diante denominados clientes de exportação, os contêineres partem para os clientes para serem estufados, retornando ao porto para serem embarcados na data da próxima escala do navio da empresa. Estes contêineres cheios, quando retornam ao porto, aguardam na área de exportação seguindo a regra de *first in first out*, ou seja, os primeiros contêineres que chegaram serão aqueles que embarcarão primeiro no navio. Caso não haja mais espaço disponível no navio, os contêineres restantes aguardam nesta área até a passagem do próximo navio.

Os contêineres vazios que permanecem no depósito de vazios da empresa tanto podem servir de estoque para os próximos clientes de exportação, quanto podem ser reposicionados para outros portos a fim de suprir as demandas existentes naqueles portos.

4.1.3 - Problema do Contêiner Vazio

Os contêineres vazios surgem quando há um desequilíbrio entre os fluxos de importação e exportação. Isto ocasiona um acúmulo de contêineres vazios em algumas regiões, enquanto em outras há falta de contêineres.

Para satisfazer a demanda de contêineres vazios, podem ser utilizados alguns recursos tais como, o reposicionamento dos contêineres vazios excedentes em alguns portos e/ou o aluguel de contêineres de outras empresas. A decisão entre reposicionar um contêiner vazio ou o *leasing* (aluguel) de contêiner de outra empresa leva em conta os custos de reposicionamento do contêiner vazio e do *leasing* bem como a própria viabilidade dessas operações.

Essencialmente, a estimativa do número de contêineres vazios necessários depende da previsão de demanda de cada porto, que geralmente varia ao longo do tempo, do estoque de vazios e do tempo de retorno dos contêineres que trouxeram carga na importação. A realocação dos contêineres vazios também dependerá do espaço vazio dos navios.

Devido a estas incertezas, faz-se necessária a utilização de estoques de segurança em cada porto para que não haja a perda do transporte da carga para outras empresas, mesmo aumentando os custos de se manter estoques de contêineres vazios e a diminuição do espaço reservado no terminal para os contêineres cheios.

4.2 - Descrição do sistema de transporte a ser modelado

O sistema modelado para o dimensionamento da frota de contêineres pode ser, sinteticamente, descrito da seguinte forma:

- i. Tomando-se como base uma rota específica, tal como citada no trabalho de Imai e Rivera (2001), um navio chega a um dado porto com uma determinada quantidade de contêineres cheios e vazios. Devido ao desequilíbrio do fluxo de contêineres, haverá a necessidade de alguns navios carregarem contêineres vazios para outros portos;
- ii. O navio descarrega parte destes contêineres e carrega outros;

- iii. O navio, assim, segue para o próximo porto. A frequência dos navios nos portos depende do tempo de viagem redonda da rota e da quantidade de navios da empresa que realiza esta mesma rota, Figura 4-1;
- iv. Os contêineres cheios, descarregados dos navios, são enviados aos clientes de importação. Estes desovam os contêineres e os enviam vazios ao depósito de vazios da empresa junto ao porto, Figura 4-2;
- v. Os contêineres vazios que foram importados de outros portos, os que retornaram vazios dos clientes de importação e os que serão destinados aos clientes de exportação ou a outros portos permanecem no depósito de vazios da empresa junto ao porto;
- vi. Sabendo-se, a priori, o *schedule* dos navios e a quantidade de contêineres exportada em cada porto, é necessário que haja um fluxo diário uniforme de contêineres vazios, próprios e alugados, dos terminais até os clientes de exportação, a fim de que nenhum navio parta sem a demanda prevista. Estes contêineres vazios são enviados aos clientes de exportação de onde retornam ao porto como contêineres cheios. Estes contêineres cheios aguardam, então, a passagem do próximo navio, Figura 4-3.

Figura 4-1 Rota genérica para a definição do modelo de programação linear

Figura 4-2 Importação de contêineres cheios e vazios pelo porto

Figura 4-3 Processo de exportação dos contêineres pelo porto

Sendo assim, este modelo procurará obter a solução ótima para o custo total do sistema analisado, sob o ponto de vista da empresa de navegação, resultando na melhor composição da quantidade de contêineres próprios e alugados para um dado horizonte de planejamento sob o ponto de vista de uma empresa de navegação. Por se tratar de um problema complexo – principalmente devido à variabilidade da demanda de contêineres ao longo do tempo, à aleatoriedade existente nos tempos de movimentação terrestre dos contêineres e ao problema de fluxo ou desbalanceamento da carga – fez-se necessário adotar algumas simplificações ao modelar o sistema real.

4.3 - O Modelo Proposto

As premissas adotadas para a elaboração do modelo matemático são semelhantes as do modelo de simulação, ou seja, os navios pertencentes à empresa de navegação deverão respeitar as janelas de tempo para a sua chegada ao porto e, além disso, toda a aleatoriedade estará concentrada no transporte terrestre dos contêineres. Admite-se, também, que a frota de contêineres seja composta por um único tipo de contêiner. Porém, em lugar da distribuição probabilística do tempo de retorno dos contêineres utilizada na simulação, para o modelo de programação linear tem-se uma frequência relativa dos tempos de devolução dos contêineres. Mais precisamente, se num dado dia t , N contêineres cheios são enviados do porto aos clientes de importação, então o depósito de vazios da empresa de navegação receberá de volta os correspondentes contêineres vazios no intervalo de tempo $[t + t_{min}, t + t_{max}]$, doravante chamado de intervalo de tempo de retorno dos vazios, de modo que o número de contêineres recebidos num dia t , $t + t_{min} \leq t \leq t + t_{max}$, seja igual a λN , em que $\lambda = P[(t - t) < t_{retorno} = (t - t + I)]$.

Uma representação semelhante é adotada para modelar o retorno ao porto, carregados, de N contêineres vazios encaminhados no dia t aos clientes de exportação. Trata-se de uma aproximação da realidade, pois N não é necessariamente inteiro, que é bastante aceitável para modelos de planejamento.

4.3.1 - Nomenclatura dos índices

Os seguintes índices serão utilizados para o desenvolvimento do modelo matemático proposto neste trabalho:

- $i, j \dots$ para representar os portos, tanto de origem quanto de destino;
- $n \dots$ para representar os navios da empresa que atendem os portos na rota;
- $tr \dots$ para indicar o trecho da rota;
- $t \dots$ para indicar o período de tempo, que será discretizado em dias;
- $p_t \dots$ para representar a passagem do navio pelo porto, no período de tempo de índice t .

Relativos aos conjuntos de índices:

- * $I, J \dots$ para representar o conjunto de todos os portos, tanto de origem quanto de destino;
- * $N \dots$ para representar o conjunto de todos os navios da empresa que atendem a todos os portos na rota determinada;
- * $TR \dots$ para representar o conjunto de todos os trechos pertencentes à rota analisada;
- * $T \dots$ para indicar o conjunto com todos os períodos de tempo dentro do horizonte de planejamento;

- * P_T ... representa o conjunto de todas as passagens dos navios pelo porto, durante o horizonte de planejamento.

4.3.2 - Nomenclatura dos parâmetros

Relativos aos custos:

- * CP ... custo unitário diário dos contêineres próprios;
- * $F_{i,j}$... frete diário para o aluguel (*leasing*) de um contêiner vazio que será utilizado para o transporte de carga de um exportador da região do porto de índice i para um importador da região do porto de índice j . Admite-se, para tornar o modelo mais genérico, que esse parâmetro depende da oferta/demanda de contêineres vazios nas regiões dos portos de índice i e j ;
- * $CV_{i,j}$... custo unitário para o transporte de um contêiner próprio vazio entre os portos de índices i e j ;
- * CCC_i ... custo unitário diário para a carga armazenada no contêiner no porto de índice i . Este custo representa uma “penalidade” para o contêiner cheio que ficar estocado no porto.

Relativos às embarcações:

- * NQ ... número de navios da empresa designados para a rota considerada;
- * TVR ... tempo de viagem redonda, ou seja, tempo que um navio leva para executar um ciclo de operações na rota;
- * IN ... intervalo de tempo entre as passagens dos navios da empresa pelo porto. Considera-se que este intervalo será o mesmo para todos os portos pertencentes à rota

considerada. No caso de portos em que há passagem nos dois sentidos, IN é o intervalo entre passagens consecutivas no mesmo sentido;

* TS_i ... dia da primeira chegada do navio, no sentido sul da viagem, ao porto de índice i dentro do horizonte de planejamento considerado;

* TN_i ... dia da primeira chegada do navio, no sentido norte da viagem, ao porto de índice i dentro do horizonte de planejamento considerado;

* $TV_{i,j}$... tempo de viagem do navio entre o porto de índice i e o porto de índice j . Para o caso dos portos que forem visitados pelo navio nos dois sentidos da rota, este tempo refere-se ao tempo de viagem do navio entre estes portos no mesmo sentido em que o navio está trafegando;

* $TF_{i,n}$... intervalo de tempo até o navio de índice n chegar ao porto de índice i na primeira viagem do horizonte de planejamento;

* $TRS_{tr,i,j}$... parâmetro binário que assume o valor igual a 1 se, no trecho da viagem no sentido sul, há no navio carga do porto de índice i destinada ao porto de índice j ;

* $TRN_{tr,i,j}$... parâmetro binário que assume o valor igual a 1 se, no trecho da viagem no sentido norte, há no navio carga do porto de índice i destinada ao porto de índice j ;

* $ENPS_{i,n}$... quantidade de contêineres próprios cheios existentes no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão desembarcados no porto de índice i , no trecho sul da viagem;

* $ENPN_{i,n}$... quantidade de contêineres próprios cheios existentes no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão desembarcados no porto de índice i , no trecho norte da viagem;

- * $ENLS_{i,n}$... quantidade de contêineres alugados cheios existentes no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão desembarcados no porto de índice i , no trecho sul da viagem;
- * $ENLN_{i,n}$... quantidade de contêineres alugados cheios existentes no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão desembarcados no porto de índice i , no trecho norte da viagem;
- * $YS_{i,t}$... parâmetro binário que assume valor igual a 1 quando há passagem de um navio, no sentido sul, pelo porto de índice i , no período de tempo de índice t ; e 0, caso contrário;
- * $YN_{i,t}$... parâmetro binário que assume valor igual a 1 quando há passagem de um navio, no sentido norte, pelo porto de índice i , no período de tempo de índice t ; e 0, caso contrário.

Relativos às demandas:

- * $DS_{i,j,t}$... demanda de transporte de contêineres cheios do porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio, no porto de índice i , no sentido sul;
- * $DN_{i,j,t}$... demanda de transporte de contêineres cheios do porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio, no porto de índice i , no sentido norte;
- * $DSN_{i,n}$... quantidade de contêineres cheios contidos no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão descarregados no porto de índice i no trecho sul da viagem;

* $DNN_{i,n} \dots$ quantidade de contêineres cheios contidos no navio de índice n , no início do horizonte de planejamento, que serão descarregados no porto de índice i no trecho norte da viagem;

Relativos às capacidades:

* $CL_{i,t} \dots$ disponibilidade de contêineres vazios no porto de índice i , no período de tempo de índice t , para uma operação de *leasing*;

* $CVE_{i,t} \dots$ quantidade de contêineres próprios vazios excedentes no porto de índice i , no período de tempo de índice t , que poderiam ser reposicionados para outros portos. Pode-se dizer que esta oferta de contêineres vazios será a diferença entre a quantidade de contêineres próprios cheios importados e exportados.

$$CVE_{i,t} = \sum_{j \in J} \left(\frac{(DS_{j,i,t'} + DN_{j,i,t''})}{(DS_{i,j,tl'} + DN_{i,j,tl''})} - 1 \right) \quad \begin{aligned} &\forall i \in I, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ &t' = \{TS_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t'' = \{TN_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\}, \\ &tl' = \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &tl'' = \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{aligned} \quad (4.1)$$

* $CN \dots$ capacidade em TEU's dos navios que operam na rota determinada;

* $EMIN_{i,t} \dots$ estoque mínimo de contêineres próprios vazios para o porto de índice i , no período de tempo de índice t . Pode ser interpretado como estoque de segurança e definido como uma fração da demanda de contêineres cheios exportados pelo porto de índice i , tanto no sentido sul quanto no sentido norte:

$$EMIN_{i,t} = g \cdot \sum_j (DS_{i,j,t} + DN_{i,j,t}) \quad \forall i \in I, \forall t \in T. \quad (4.2)$$

onde g é um escalar menor que 1.

Relativos ao retorno de contêineres vazios:

* $a_{i,t-t_k}$... frequência relativa do tempo de retorno, no período de tempo de índice t , dos contêineres cheios encaminhados do porto de índice i ao cliente de importação, no período de tempo de índice t_k , $TMINV_i = (t - t_k) = TMAXV_i$;

* $b_{i,t-t_k}$... frequência relativa do tempo de retorno, no período de tempo de índice t , dos contêineres vazios encaminhados do depósito de vazios da empresa junto ao porto de índice i ao cliente de exportação, no período de tempo de índice t_k ,

$$TMINC_i = (t - t_k) = TMAXC_i ;$$

* $TMINV_i$... intervalo de tempo mínimo, contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao depósito de vazios da empresa de navegação;

* $TMAXV_i$... intervalo de tempo máximo, contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao depósito de vazios da empresa de navegação;

* TMV_i ... intervalo de tempo médio, contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao

depósito de vazios da empresa de navegação: $TMV_i = \frac{TMINV_i + TMAXV_i}{2}$

* $TMINC_i$... intervalo de tempo mínimo, contado a partir do instante da saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa, para que o contêiner cheio de exportação chegue ao porto de índice i ;

* $TMAXC_i$... intervalo de tempo máximo, contado a partir do instante da saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa, para que o contêiner cheio de exportação chegue ao porto de índice i ;

* TMC_i ... intervalo de tempo médio, contado a partir do instante da saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa, para que o contêiner cheio de exportação chegue

ao porto de índice i :
$$TMC_i = \frac{TMINC_i + TMAXC_i}{2}$$

4.3.3 - Variáveis de Decisão

As seguintes variáveis de decisões compõem o modelo matemático proposto:

Relativas ao sistema todo:

* CT ... custo total do sistema avaliado;

Relativas ao estoque de contêineres:

* $EPC_{i,j,t}$... quantidade de contêineres próprios cheios estocados no porto de índice i , no período de tempo de índice t , e que serão transportados ao porto de índice j ;

* $ELC_{i,j,t}$... quantidade de contêineres alugados cheios estocados no porto de índice i , no período de tempo de índice t , e que serão transportados ao porto de índice j ;

* $EV_{i,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios estocados no depósito de vazios da empresa de navegação junto ao porto de índice i no período de tempo de índice t ;

Relativas à movimentação de contêineres cheios e vazios, próprios ou alugados:

* $QEV_{i,j,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios que serão enviados, no período de tempo de índice t , aos clientes de exportação para remeterem seus carregamentos do porto de índice i ao porto de índice j ;

- * $LEV_{i,j,t}$... quantidade de contêineres alugados vazios que serão enviados, no período de tempo de índice t , aos clientes de exportação para remeterem seus carregamentos do porto de índice i ao porto de índice j ;
- * $SES_{i,j,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios exportados pelo porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido sul;
- * $SEN_{i,j,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios exportados pelo porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido norte;
- * $EPS_{i,j,t}$... fluxo de contêineres próprios cheios que serão embarcados no porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido sul;
- * $EPN_{i,j,t}$... fluxo de contêineres próprios cheios que serão embarcados no porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido norte;
- * $ELS_{i,j,t}$... fluxo de contêineres alugados cheios que serão embarcados no porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido sul;
- * $ELN_{i,j,t}$... fluxo de contêineres alugados cheios que serão embarcados no porto de índice i para o porto de índice j , tal que o período de tempo de índice t seja um dia de passagem do navio no sentido norte;
- * $RV_{i,n,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios que retornam ao depósito de vazios da empresa junto ao porto de índice i , no período de tempo de índice t , provenientes da viagem inicial do navio de índice n , no horizonte de planejamento;

- * $RRV_{i,t}$... quantidade de contêineres próprios vazios que retornam ao depósito de vazios da empresa de navegação junto ao porto de índice i , no período de tempo de índice t , provenientes do processo de importação de contêineres cheios.

Relativas às embarcações:

- * $QNS_{i,t}$... quantidade de contêineres existentes dentro do navio após partir do porto de índice i , no período de tempo de índice t , no sentido sul;
- * $QNN_{i,t}$... quantidade de contêineres existentes dentro do navio após partir do porto de índice i , no período de tempo de índice t , no sentido norte.

4.3.4 - Função Objetivo

A função objetivo para este problema é a soma dos custos variáveis decorrentes das decisões referentes ao tamanho da frota própria, ao aluguel de contêineres e ao reposicionamento de contêineres vazios, utilizando navios da frota, durante o horizonte de planejamento considerado. Admite-se que a frota própria não se modifica ao longo do horizonte de planejamento, de modo que o seu custo decorre de seu tamanho no início do horizonte de planejamento.

Para efeito da modelagem e com o intuito de não depender de muitas informações do período anterior, admite-se que, no início do horizonte de planejamento, os contêineres da frota própria estejam numa das três situações:

- i. embarcados nos navios da frota;
- ii. cheios, aguardando embarque nos portos; e
- iii. vazios nos terminais da empresa de navegação junto aos portos.

Admite-se conhecida a quantidade de contêineres embarcados, de tal forma que a decisão sobre o dimensionamento da frota própria diz respeito somente à soma das parcelas dos itens (ii) e (iii) acima. Desde que não faz sentido estocar contêineres cheios nos portos além dos necessários para atender as demandas das próximas viagens, impõe-se, na função objetivo, uma penalidade para a quantidade de contêineres cheios nos portos. O fator de penalização poderia representar o custo diário de capital da carga acondicionada em contêineres.

Admite-se que os contêineres são alugados para atender a demanda de transporte para uma única viagem. Isto é, na falta de contêineres vazios da frota própria no depósito de vazios da empresa de navegação junto ao porto de índice i para atender a demanda de transporte para o porto de índice j , a empresa faz o *leasing* de um contêiner vazio e o envia ao cliente de exportação; depois de estufado, o contêiner cheio é encaminhado ao porto de índice i , para embarque em um navio da frota com destino ao porto de índice j . Após o descarregamento no porto de índice j , o contêiner é enviado ao cliente de importação, desovado e encaminhado ao depósito de vazios da empresa para devolução à firma locadora. O custo de *leasing* desse contêiner é o produto de um custo diário pelo tempo total de utilização do contêiner. Para efeito da modelagem, admite-se que esse tempo total é a soma do tempo e viagem entre os portos de índices i e j e dos tempos médios dos trechos terrestres.

O custo de reposicionamento de um contêiner vazio entre os portos de índices i e j corresponde aos custos de seu carregamento no porto de índice i e de seu descarregamento no porto de índice j .

Assim,

$$CT = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 \quad (4.3)$$

onde:

* C_1 ... é a parcela relativa ao custo da frota própria durante o horizonte de planejamento;

$$C_1 = \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (EPC_{i,j,(t=0)}) + \sum_{i \in I} (EV_{i,(t=0)}) \right) * CP * T \quad (4.4)$$

* C_2 ... é a parcela relativa ao aluguel de contêineres. Isto quer dizer, são todos os contêineres alugados no porto de índice i que são enviados ao porto de índice j , tanto no sentido sul quanto no sentido norte, multiplicados pelo intervalo de tempo médio entre o aluguel do contêiner e o porto de índice i (TMC_i) e no porto de índice j (TMV_j) mais o tempo de viagem entre estes porto ($TV_{i,j}$). Estas parcelas são multiplicadas pelo custo diário para o contêiner alugado;

$$C_2 = \left(\sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{t \in T} (ELS_{i,j,t}) * (TV_{i,j} + TMC_i + TMV_j) * F_{i,j} + \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{t \in T} (ELN_{i,j,t}) * (TV_{i,j} + TMC_i + TMV_j) * F_{i,j} \right) \quad (4.5)$$

* C_3 ... é a parcela do custo referente ao transporte de contêineres próprios vazios entre os portos de índices i e j , tanto no sentido sul quanto no norte;

$$C_3 = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{t \in T} (CV_{i,j} * (SES_{i,j,t} + SEN_{i,j,t})) \quad (4.6)$$

* C_4 ... é a parcela relativa ao custo associado à permanência dos contêineres cheios no porto;

$$C_4 = \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{t \in T} EPC_{i,j,t} * CCC_i + \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} \sum_{t \in T} ELC_{i,j,t} * (F_{i,j} + CCC_i) \quad (4.7)$$

4.3.5 - Restrições

A. Atendimento da Demanda de Exportação dos Portos no sentido sul

$$\begin{aligned} (EPS_{i,j,t} + ELS_{i,j,t}) &= DS_{i,j,t} & \forall i \in I, \forall j \in J, t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t &= \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{aligned} \quad (4.8)$$

Esta restrição garante que a soma dos contêineres cheios, próprios e/ou alugados, embarcados no sentido sul, deverá ser exatamente igual à demanda de exportação do porto de índice i para o porto de índice j , no correspondente sentido da viagem, no instante da passagem do navio naquele porto.

B. Atendimento da Demanda de Exportação dos Portos no sentido norte

$$\begin{aligned} (EPN_{i,j,t} + ELN_{i,j,t}) &= DN_{i,j,t} & \forall i \in I, \forall j \in J, t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t &= \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{aligned} \quad (4.9)$$

Esta restrição é semelhante à restrição (4.8), porém ela é válida para o sentido norte.

C. Restrição para o estoque mínimo de contêineres próprios vazios

$$EPV_{i,t} \geq EMIN_{i,t} \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (4.10)$$

Esta restrição garante que a quantidade de contêineres próprios vazios no estoque não deve ser inferior ao estoque mínimo, mencionado no item 4.3.2 - .

D. Restrição para a saída diária de contêineres vazios para os clientes de exportação

$$\begin{aligned} (QEV_{i,j,t} + LEV_{i,j,t}) &= \frac{(DS_{i,j,t'} + DN_{i,j,t''})}{IN} & \forall i \in I, \forall j \in J, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t' &= \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ t'' &= \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{aligned} \quad (4.11)$$

Devido à dificuldade de estabelecer a quantidade de contêineres vazios que cada cliente de exportação necessitaria em um determinado tempo, decidiu-se fixar um fluxo uniforme de saída diário de contêineres vazios para o conjunto destes clientes, levando-se em consideração a sua demanda de exportação para os dois sentidos, sul e norte, e, também, o intervalo entre passagens dos navios pelo porto onde os mesmos clientes encontram-se. Para testar o efeito que esta parcela possa ter sobre a função objetivo, pretende-se deixar esta restrição ilimitada superiormente (=), ou seja, fazer com que o modelo decida qual deverá ser a quantidade de contêineres vazios a ser enviada, por dia, aos clientes de exportação em vista da demanda a ser transportada do porto de índice i para o porto de índice j .

E. Restrição para a capacidade máxima de *leasing* de contêineres vazios:

$$\sum_{j \in J} LEV_{i,j,t} \leq CL_{i,t} \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (4.12)$$

Devido às limitações do mercado e ao seu desbalanceamento, entende-se que em cada porto haja uma restrição em relação à quantidade de contêineres vazios disponíveis para *leasing* em cada período. Esta restrição indica, portanto, que o número de contêineres a serem arrendados não deva ultrapassar o limite de cada porto de índice i , para cada período de tempo de índice t .

F. Restrição para a capacidade máxima de contêineres próprios vazios transportados:

$$\sum_{j \in J} (SES_{i,j,t'} + SEN_{i,j,t''}) \leq CVE_{i,t} \quad \begin{aligned} &\forall i \in I | CVE_{i,t} > 0, \forall j \in J, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ &t' = \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t'' = \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{aligned} \quad (4.13)$$

Devido ao desbalanceamento do mercado, alguns portos podem importar mais contêineres cheios do que exportam. Isto gera um acúmulo de contêineres vazios nestes portos

e a falta destes em outros portos. A restrição (4.13) garante que a quantidade de contêineres vazios transportados do porto de índice i para todos os outros portos não ultrapasse a quantidade de contêineres próprios vazios que o porto de índice i possa disponibilizar.

G. Restrição para determinar a quantidade de contêineres próprios vazios que retornam ao depósito de vazios do porto de índice i , no período de tempo de índice t , provenientes dos contêineres cheios já embarcados nos navios da frota com destino ao porto de índice i no início do horizonte de planejamento:

$$RV_{i,n,t} = \begin{pmatrix} (ENPS_{i,n} * a_{i,t_k}) + \\ (ENPN_{i,n} * a_{i,t'_k}) \end{pmatrix} \quad \begin{aligned} &\forall i \in I, \forall n \in N, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ &t_k = \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t'_k = \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t - TMAXV_i \leq t_k \leq t - TMINV_i \\ &t - TMAXV_i \leq t'_k \leq t - TMINV_i \end{aligned} \quad (4.15)$$

H. Restrição para determinar a quantidade de contêineres próprios vazios que retornam ao depósito de vazios do porto de índice i provenientes dos contêineres cheios embarcados nos navios da frota com destino ao porto de índice i durante o horizonte de planejamento:

$$RRV_{i,j,t} = \begin{pmatrix} \sum_{j \in J} (YS_{i,t_k} * EPS_{i,j,t_k} * a_{i,t_k}) + \\ \sum_{j \in J} (YS_{i,t_k} * EPN_{i,j,t_k} * a_{i,t_k}) + \\ \sum_{j \in J} (YN_{i,t'_k} * EPS_{i,j,t'_k} * a_{i,t'_k}) + \\ \sum_{j \in J} (YN_{i,t'_k} * EPN_{i,j,t'_k} * a_{i,t'_k}) \end{pmatrix} \quad \begin{aligned} &\forall i \in I, \forall j \in J, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ &t_k = \{TS_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t'_k = \{TN_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ &t - TMAXV_i \leq t_k \leq t - TMINV_i \\ &t - TMAXV_i \leq t'_k \leq t - TMINV_i \end{aligned} \quad (4.16)$$

I. Equilíbrio do Estoque de Contêineres Próprios Vazios nos Terminais:

$$EPV_{i,t} = \left(\begin{array}{l} EPV_{i,t} - \sum_{j \in J} QEV_{i,j,t} + \sum_{n \in N} RV_{i,n,t} + RRV_{i,t} - \\ YS_{i,t_k} * \sum_{j \in J} SES_{i,j,t_k} - YN_{i,t_d} * \sum_{j \in J} SEN_{i,j,t_d} + \\ YS_{i,t_k} * \sum_{j \in J} SES_{j,i,t'_k} + YN_{i,t_d} * \sum_{j \in J} SEN_{j,i,t'_d} \end{array} \right) \quad \begin{array}{l} \forall i \in I, \forall t, t' \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t' = t - I \\ t_k = \{TS_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ t'_k = \{TS_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ t_d = \{TN_i + p_t \cdot IN, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \\ t'_d = \{TN_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{array} \quad (4.17)$$

J. Equilíbrio do Estoque de Contêineres Próprios Cheios nos Portos:

$$EPC_{i,j,t} = \left(\begin{array}{l} EPC_{i,j,t'} - \sum_{t_k=t-TMAXC_i}^{t-TMINC_i} (QEV_{i,j,t} * b_{i,t_k}) - \\ YS_{i,t} * EPS_{i,j,t} - YN_{i,t} * EPN_{i,j,t} \end{array} \right) \quad \begin{array}{l} \forall i \in I, \forall j \in J, \forall t, t' \in T, \\ t' = t - 1, \end{array} \quad (4.18)$$

K. Equilíbrio do Estoque de Contêineres Cheios Alugados nos Portos:

$$ELC_{i,j,t} = \left(\begin{array}{l} ELC_{i,j,t'} - \sum_{t_k=t-TMAXC_i}^{t-TMINC_i} (LEV_{i,j,t} * b_{i,t_k}) - \\ YS_{i,t} * ELS_{i,j,t} - YN_{i,t} * ELN_{i,j,t} \end{array} \right) \quad \begin{array}{l} \forall i \in I, \forall j \in J, \forall t, t' \in T, \\ t' = t - 1 \end{array} \quad (4.19)$$

L. Contêineres existentes nos navios no sentido *sul* na saída do porto de índice *i*

$$QNS_{i,t} = \left(\begin{array}{l} \sum_{\substack{i \in I \\ i' \neq i}} \sum_{j \in J} \left(\begin{array}{l} EPS_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} + \\ EPN_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} + \\ ELS_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} + \\ ELN_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} + \\ SES_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} + \\ SEN_{i',j,t_d} * TRS_{TR,j,i'} \end{array} \right) + \\ \sum_{j \in J} (EPS_{i,j,t} + ELS_{i,j,t} + SES_{i,j,t}) \end{array} \right) \quad \begin{array}{l} \forall i \in I, \forall j \in J, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t_d = \{TS_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{array} \quad (4.20)$$

M. Contêineres existentes nos navios no sentido *norte* na saída do porto de índice i

$$QNN_{i,t} = \left(\sum_{\substack{i \in I \\ i' \neq i}} \sum_{j \in J} \left(\begin{array}{l} EPS_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} + \\ EPN_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} + \\ ELS_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} + \\ ELN_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} + \\ SES_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} + \\ SEN_{i',j,t_d} * TRN_{TR,j,i'} \end{array} \right) + \sum_{j \in J} (EPN_{i,j,t} + ELN_{i,j,t} + SEN_{i,j,t}) \right) \quad \begin{array}{l} \forall i \in I, \forall j \in J, \forall t \in T, t = \{0, 1, 2, \dots, t_{\max}\} \\ t_d = \{TN_i + p_t \cdot IN - TV_{j,i}, p_t = 0, 1, \dots, p_{t_{\max}}\} \end{array} \quad (4.21)$$

N. Capacidade máxima de contêineres dentro das embarcações no sentido sul

$$QNS_{i,t} \leq CN \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (4.22)$$

O. Capacidade máxima de contêineres dentro das embarcações no sentido norte

$$QNN_{i,t} \leq CN \quad \forall i \in I, \forall t \in T \quad (4.23)$$

4.4 - Variantes para o Modelo de Programação Linear Proposto

Conforme visto no item 4.3.4 - , por meio deste modelo matemático, pretende-se obter a melhor composição da frota de contêineres próprios e alugados minimizando o custo total do sistema analisado. No entanto, a função objetivo deste problema pode ser alterada dependendo das características do sistema que estão sendo levadas em consideração. Por exemplo, caso a demanda de contêineres nos portos seja uniforme ao longo do tempo e mantendo-se os custos dos contêineres próprios e alugados iguais, pode-se reduzir a função de mérito apenas à minimização da frota de contêineres próprios, cheios e vazios, no início do

horizonte de planejamento. Esta última função de mérito também pode ser válida caso a demanda de contêineres seja variável e com os custos dos contêineres próprios e arrendados permanecendo iguais.

Estas variantes do Modelo de Programação Linear apresentado neste capítulo serão examinadas na seção a seguir.

CAPÍTULO 5 - APLICAÇÕES DO MODELO DE PROGRAMAÇÃO LINEAR PARA O ESTUDO DE CASO

Este capítulo apresenta os cenários gerados e seus resultados para a verificação do comportamento do modelo de programação linear desenvolvido no capítulo 4 para o dimensionamento de uma frota de contêineres, envolvendo contêineres próprios e alugados.

Devido à dificuldade de obtenção de dados reais para um estudo de caso real, os parâmetros de entrada do modelo expostos neste capítulo são fictícios. Contudo, a idéia central, que é analisar o tamanho da frota de contêineres, não é prejudicada.

5.1 - Definição dos parâmetros utilizados para a geração de todos os cenários

Considerando uma frota de navios porta-contêineres homogênea e um único tipo de contêiner de 20', para todos os cenários gerados para a verificação da consistência do modelo proposto, os parâmetros abaixo não serão alterados:

- $N = 7$ navios;
- Número de TEU's nos navios = 2500 TEU's;
- $TVR = 70$ dias;

- $IN = 10$ dias;
- *Horizonte de Planejamento* (t) = 370 dias;
- Dia da chegada do primeiro navio aos portos, Tabela 5-1.

Semelhante à hipótese adotada para o modelo de simulação, supôs-se que os navios estariam distribuídos ao longo da rota no início do horizonte de planejamento, de acordo com a Figura 5-1, e tal que o dia da chegada do primeiro navio a cada porto obedecesse à Tabela 5-1. Além disso, dada a posição inicial do navio e o tempo de viagem entre portos, Tabela 5-2, pôde-se calcular o tempo que cada navio levaria para chegar a cada porto em sua primeira viagem, Tabela 5-3. Convém observar que, para os casos em que há dupla passagem, o tempo de viagem se refere ao trecho mais curto de viagem entre o par de portos.

Tabela 5-1 Data de chegada do primeiro navio ao porto

	<i>Dia da chegada do primeiro navio ao porto no sentido sul - TS</i>	<i>Dia da chegada do primeiro navio ao porto no sentido norte - TN</i>
PORTO 1	1	1
PORTO 2	6	-
PORTO 3	2	1
PORTO 4	6	-
PORTO 5	1	3
PORTO 6	5	-
PORTO 7	1	-
PORTO 8	6	6

Tabela 5-2 Tempo de viagem dos navios entre o porto de índice i e o porto de índice j - $TV_{i,j}$

	<i>Tempo de viagem dos navios entre os portos i e j - $TV_{i,j}$</i>							
	PORTO 1	PORTO 2	PORTO 3	PORTO 4	PORTO 5	PORTO 6	PORTO 7	PORTO 8
PORTO 1	0.0	5.0	11.0	15.0	20.0	24.0	30.0	35.0
PORTO 2	65.0	0.0	6.0	10.0	15.0	19.0	25.0	30.0
PORTO 3	10.0	15.0	0.0	4.0	9.0	13.0	19.0	24.0
PORTO 4	55.0	60.0	45.0	0.0	5.0	9.0	15.0	20.0
PORTO 5	18.0	23.0	8.0	33.0	0.0	4.0	10.0	15.0
PORTO 6	46.0	51.0	36.0	61.0	28.0	0.0	6.0	11.0
PORTO 7	40.0	45.0	30.0	55.0	22.0	64.0	0.0	5.0
PORTO 8	35.0	40.0	25.0	50.0	17.0	59.0	65.0	0.0

Tabela 5-3 Tempo restante para a chegada de cada navio a cada porto na primeira viagem

Tempo que falta para o navio chegar ao porto na primeira viagem							
	N01	N02	N03	N04	N05	N06	N07
PORTO 1	1.0	61.0	51.0	41.0	31.0	21.0	11.0
PORTO 2	6.0	66.0	56.0	46.0	36.0	26.0	16.0
PORTO 3	12.0	2.0	41.0	31.0	21.0	11.0	1.0
PORTO 4	16.0	6.0	66.0	56.0	46.0	36.0	26.0
PORTO 5	21.0	11.0	1.0	23.0	13.0	3.0	31.0
PORTO 6	25.0	15.0	5.0	65.0	55.0	45.0	35.0
PORTO 7	31.0	21.0	11.0	1.0	61.0	51.0	41.0
PORTO 8	36.0	26.0	16.0	6.0	66.0	56.0	46.0

A Tabela 5-4 mostra a divisão da rota do navio em trechos e a Tabela 5-5 mostra, para cada um dos trechos da rota, os pares origem-destino dos contêineres a bordo do navio. Como exemplo, no trecho sul *TRS_1*, entre o porto 1 e o porto 2, estão a bordo os contêineres exportados pelo porto 1 para os portos 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 8; os contêineres exportados pelo porto 3 para o porto 2; os contêineres exportados pelo porto 4 para o porto 2; os contêineres exportados pelo porto 5 para os portos 2 e 4; os contêineres exportados pelo porto 6 para os portos 2 e 4; os contêineres exportados pelo porto 7 para os portos 2, 4 e 6 e os contêineres exportados pelo porto 8 para os portos 2, 4, 6 e 7.

Tabela 5-4 Significado dos trechos para a rota considerada

TRS_1	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 1 e 2
TRS_2	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 2 e 3
TRS_3	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 3 e 4
TRS_4	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 4 e 5
TRS_5	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 5 e 6
TRS_6	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 6 e 7
TRS_7	Trecho correspondente, no sentido sul, entre os portos 7 e 8
TRN_1	Trecho correspondente, no sentido norte, entre os portos 8 e 5
TRN_2	Trecho correspondente, no sentido norte, entre os portos 5 e 3
TRN_3	Trecho correspondente, no sentido norte, entre os portos 3 e 1

Figura 5-1 Definição da rota considerada e da posição dos navios no início do horizonte de planejamento

Tabela 5-5 Contêineres existentes nos navios - do porto de índice i para o porto de índice j - em cada trecho da rota

TRS 1	TRS 2	TRS 3	TRS 4	TRS 5	TRS 6	TRS 7	TRN 1	TRN 2	TRN 3
PORTO_1.PORTO_2	PORTO_1.PORTO_3	PORTO_1.PORTO_4	PORTO_1.PORTO_5	PORTO_1.PORTO_6	PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_1
PORTO_1.PORTO_3	PORTO_1.PORTO_4	PORTO_1.PORTO_5	PORTO_1.PORTO_6	PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_3.PORTO_1
PORTO_1.PORTO_4	PORTO_1.PORTO_5	PORTO_1.PORTO_6	PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_3.PORTO_2
PORTO_1.PORTO_5	PORTO_1.PORTO_6	PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_7	PORTO_3.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_4.PORTO_1
PORTO_1.PORTO_6	PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_6	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_6.PORTO_1	PORTO_5.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_2
PORTO_1.PORTO_7	PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_5	PORTO_2.PORTO_7	PORTO_3.PORTO_7	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_6.PORTO_2	PORTO_5.PORTO_2	PORTO_5.PORTO_1
PORTO_1.PORTO_8	PORTO_2.PORTO_1	PORTO_2.PORTO_4	PORTO_2.PORTO_6	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_3.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_6.PORTO_3	PORTO_5.PORTO_3	PORTO_5.PORTO_2
PORTO_3.PORTO_2	PORTO_2.PORTO_3	PORTO_2.PORTO_5	PORTO_2.PORTO_7	PORTO_3.PORTO_6	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_5.PORTO_4	PORTO_5.PORTO_4
PORTO_4.PORTO_2	PORTO_2.PORTO_4	PORTO_2.PORTO_6	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_3.PORTO_7	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_5.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_5	PORTO_6.PORTO_1	PORTO_6.PORTO_1
PORTO_5.PORTO_2	PORTO_2.PORTO_5	PORTO_2.PORTO_7	PORTO_3.PORTO_5	PORTO_3.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_6.PORTO_1	PORTO_7.PORTO_1	PORTO_6.PORTO_2	PORTO_6.PORTO_2
PORTO_5.PORTO_4	PORTO_2.PORTO_6	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_3.PORTO_6	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_7	PORTO_6.PORTO_2	PORTO_7.PORTO_2	PORTO_6.PORTO_3	PORTO_6.PORTO_4
PORTO_6.PORTO_2	PORTO_2.PORTO_7	PORTO_3.PORTO_4	PORTO_3.PORTO_7	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_4.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_3	PORTO_7.PORTO_3	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_7.PORTO_1
PORTO_6.PORTO_4	PORTO_2.PORTO_8	PORTO_3.PORTO_5	PORTO_3.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_5.PORTO_7	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_7.PORTO_4	PORTO_7.PORTO_1	PORTO_7.PORTO_2
PORTO_7.PORTO_2	PORTO_5.PORTO_4	PORTO_3.PORTO_6	PORTO_4.PORTO_1	PORTO_4.PORTO_6	PORTO_5.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_5	PORTO_7.PORTO_5	PORTO_7.PORTO_2	PORTO_7.PORTO_4
PORTO_7.PORTO_4	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_3.PORTO_7	PORTO_4.PORTO_2	PORTO_4.PORTO_7	PORTO_6.PORTO_1	PORTO_6.PORTO_8	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_7.PORTO_3	PORTO_7.PORTO_6
PORTO_7.PORTO_6	PORTO_7.PORTO_4	PORTO_3.PORTO_8	PORTO_4.PORTO_3	PORTO_4.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_2	PORTO_7.PORTO_1	PORTO_8.PORTO_1	PORTO_7.PORTO_4	PORTO_8.PORTO_1
PORTO_8.PORTO_2	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_5.PORTO_4	PORTO_4.PORTO_5	PORTO_5.PORTO_6	PORTO_6.PORTO_3	PORTO_7.PORTO_2	PORTO_8.PORTO_2	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_2
PORTO_8.PORTO_4	PORTO_8.PORTO_4	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_4.PORTO_6	PORTO_5.PORTO_7	PORTO_6.PORTO_4	PORTO_7.PORTO_3	PORTO_8.PORTO_3	PORTO_8.PORTO_1	PORTO_8.PORTO_4
PORTO_8.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_6	PORTO_7.PORTO_4	PORTO_4.PORTO_7	PORTO_5.PORTO_8	PORTO_6.PORTO_5	PORTO_7.PORTO_4	PORTO_8.PORTO_4	PORTO_8.PORTO_2	PORTO_8.PORTO_6
PORTO_8.PORTO_7	PORTO_8.PORTO_7	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_4.PORTO_8	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_6.PORTO_7	PORTO_7.PORTO_5	PORTO_8.PORTO_5	PORTO_8.PORTO_3	PORTO_8.PORTO_7
		PORTO_8.PORTO_4	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_6	PORTO_6.PORTO_8	PORTO_7.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_4	
		PORTO_8.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_6	PORTO_8.PORTO_7	PORTO_8.PORTO_7	PORTO_7.PORTO_8	PORTO_8.PORTO_7	PORTO_8.PORTO_6	
		PORTO_8.PORTO_7	PORTO_8.PORTO_7					PORTO_8.PORTO_7	

5.2 - Demanda Uniforme ao longo do horizonte de planejamento

Uma das possibilidades para avaliar a coerência dos resultados gerados pelo modelo matemático desenvolvido seria dimensionar uma frota de contêineres que atenderá uma demanda uniforme em todos os portos ao longo do horizonte de planejamento e calcular algum indicador de desempenho, tal como o tamanho da frota de contêineres pelo número de TEU's transportados pelos navios da empresa em uma viagem redonda. Pode-se dizer que este indicador revela a quantidade de contêineres em terra necessária para cada TEU dos navios da frota.

Neste caso, somente é considerada a frota de contêineres próprios, pois os contêineres alugados, como são contratados, para este modelo, por viagem, geralmente atendem a demandas de pico (ou sazonais) devido ao seu custo ser elevado em relação aos contêineres da frota própria. Devido ao desbalanceamento entre os fluxos de importação e exportação, admitiu-se que a oferta de contêineres vazios seria a diferença entre a quantidade de contêineres próprios cheios importados e exportados pelo porto.

O problema recai na minimização da frota de contêineres próprios para atender toda a demanda ao longo do horizonte de planejamento.

5.2.1 - Dimensionamento da frota de contêineres próprios para demanda uniforme ao longo do tempo

Para o caso em que a demanda de transporte é uniforme ao longo do horizonte de planejamento para todos os pares de portos, foi examinado o efeito da variação do intervalo de tempo que os contêineres permanecem em terra sobre o tamanho ótimo da frota de

contêineres, mantidos constantes os tempos de viagem e o número de navios da frota. Na falta de informações específicas sobre o intervalo de tempo entre o descarregamento de um contêiner cheio num porto e o seu retorno vazio do cliente de importação ao depósito de vazios e sobre o intervalo de tempo entre a saída de um contêiner vazio do depósito de vazios para um cliente de exportação e seu retorno cheio ao porto, admitiu-se uma mesma distribuição para esses dois intervalos de tempo aplicáveis a todos os portos da rota, designado por $?_t$ (correspondente à a_{i,t_k} e à b_{i,t_k} da seção 4.3.2 -

Essa distribuição é definida pelos seguintes parâmetros:

- $TMIN_i$... intervalo de tempo mínimo, contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao depósito de vazios da empresa de navegação; **ou** a partir do instante da saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa, para que o contêiner cheio de exportação chegue ao porto de índice i .
- $TMAX_i$... intervalo de tempo máximo, contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao depósito de vazios da empresa de navegação; **ou** a partir do instante da saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa, para que o contêiner cheio de exportação chegue ao porto de índice i .
- $?_t$... frequência relativa do intervalo de tempo t , contado a partir do instante de chegada do contêiner cheio de importação ao porto de índice i , para que o contêiner vazio retorne ao depósito de vazios da empresa de navegação; **ou** a partir do instante de saída do contêiner vazio do depósito de vazios da empresa de navegação, para que o contêiner cheio de exportação retorne ao porto de índice i ; e tal que $TMIN_i \leq t \leq TMAX_i$.

Segundo informações de profissionais que trabalham com o transporte de cargas containerizadas, a distribuição mais apropriada para taxa de retorno dos contêineres seria a de uma função triangular.

Admitiu-se, então, um cenário-base com as seguintes características:

- $TMIN_i = 7$ dias;
- $TMAX_i = 17$ dias;
- Moda para o intervalo de tempo de retorno dos contêineres de 12 dias;
- $?_t = \text{ver Figura 5-2}$;

A demanda de exportação de contêineres entre cada par de portos, em cada sentido de navegação é mostrada na Tabela 5-6. Na Tabela 5-7, mostra-se a demanda total de importação de cada porto em cada sentido da rota. O transporte dos contêineres vazios entre cada par de portos, em cada sentido da rota, será realizado conforme a Tabela 5-8.

Figura 5-2 Frequência relativa do tempo de retorno dos contêineres para o Cenário – Base

Tabela 5-6 Demanda de contêineres cheios exportados em cada porto nos sentidos sul e norte para o caso da demanda uniforme

CONTÊINERES CHEIOS EXPORTADOS									
SENTIDO SUL									TOTAL
	porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8	
porto1	0	90	140	80	160	100	80	80	730
porto2	70	0	130	80	180	80	80	80	700
porto3	0	0	0	90	140	120	110	120	580
porto4	70	80	150	0	130	90	70	80	670
porto5	0	0	0	0	0	80	100	90	270
porto6	80	80	100	80	120	0	70	70	600
porto7	110	80	140	100	180	90	0	90	790
porto8	0	0	0	0	0	0	0	0	0

SENTIDO NORTE									TOTAL
	porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8	
porto1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
porto2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
porto3	100	90	0	0	0	0	0	0	190
porto4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
porto5	120	110	130	90	0	0	0	0	450
porto6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
porto7	0	0	0	0	0	0	0	0	0
porto8	80	70	150	110	160	90	90	0	750

Tabela 5-7 Demanda de contêineres cheios importados em cada porto nos sentidos sul e norte para o caso da demanda uniforme

CONTÊINERES CHEIOS IMPORTADOS							
SENTIDO SUL							
porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8
0	600	270	630	610	650	600	610

SENTIDO NORTE							
porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8
630	0	670	0	460	0	0	0

Tabela 5-8 Transporte de contêineres vazios entre cada par de portos e em cada sentido da rota

CONTÊINERES VAZIOS EXPORTADOS									
	SENTIDO SUL								TOTAL
	porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8	
porto1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto3	-	-	-	40	-	-	30	-	70
porto4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto5	-	-	-	-	-	-	110	140	250
porto6	-	-	-	-	-	-	50	-	50
porto7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

	SENTIDO NORTE								TOTAL
	porto1	porto2	porto3	porto4	porto5	porto6	porto7	porto8	
porto1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto3	100	-	-	-	-	-	-	-	100
porto4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto5	-	100	-	-	-	-	-	-	100
porto6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
porto8	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Para este cenário – base, o tamanho obtido para a frota ótima foi de **33.365** contêineres, incluindo os contêineres embarcados no instante inicial. De acordo com a Tabela 5-5 e Tabela 5-6 e com a Figura 5-1, admitiu-se que havia 15.560 contêineres nos navios no início do horizonte de planejamento.

A seguir foi examinado o efeito da alteração no tempo médio de retorno, mantendo-se a mesma amplitude do intervalo de tempo de retorno e as mesmas frequências relativas de cada classe. Os resultados obtidos, *cenários A*, são apresentados na Tabela 5-9.

Tabela 5-9 Resultados obtidos para os cenários A com variação do tempo de retorno dos contêineres

Cenário	Tempos mínimo e máximo de retorno dos contêineres	TAMANHO DA FROTA	FC / NC
A01	[3, 13] dias	28.557	1,63
A02	[4, 14] dias	29.700	1,70
A03	[5, 15] dias	30.903	1,77
A04	[6, 16] dias	32.182	1,84
** A05	[7, 17] dias	33.438	1,91
A06	[8, 18] dias	34.573	1,98
A07	[9, 19] dias	35.582	2,03
A08	[10, 20] dias	36.687	2,10
A09	[11, 21] dias	37.673	2,15
A10	[12, 22] dias	38.814	2,22
A11	[13, 23] dias	39.960	2,28
A12	[14, 24] dias	41.140	2,35

** Cenário - Base

A Tabela 5-9 mostra como o tamanho da frota é afetado pela variação do tempo de retorno dos contêineres. Comparando-se os resultados obtidos para o tamanho da frota de contêineres (*FC*) nos cenários A com o número de TEU's transportados pelos navios da frota numa viagem redonda (*NC*), observa-se o aumento deste indicador de desempenho conforme o aumento dos tempos de retorno dos contêineres.

Em seguida, os valores da frequência de retorno dos contêineres, τ , foram alterados de acordo com a Tabela 5-10, Figura 5-3, gerando-se o grupo de cenários B; exceto no caso B01, foi mantida a mesma faixa de variação do tempo de retorno. Os resultados obtidos para estes cenários, são mostrados na Tabela 5-11.

Tabela 5-10 Valores de λ_τ para o grupo cenários B

	CENÁRIOS										
	B01 (Pico)	B02	B03	B04	B05	B06	B07	B08	B09	B10	B11 (Uniforme)
λ_{τ_1}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_2}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_3}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_4}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_5}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_6}	1,00	0,90	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,30	0,20	0,10	0,09
λ_{τ_7}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_8}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
λ_{τ_9}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
$\lambda_{\tau_{10}}$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09
$\lambda_{\tau_{11}}$	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09	0,09

Figura 5-3 Variação da frequência relativa para o grupo de cenários B

Tabela 5-11 Resultados obtidos por meio da variação da frequência relativa, λ_t

Cenário	[todos os cenários com tempos de retorno de [7 a 17] dias	TAMANHO DA FROTA	FC / NC
B01	100% no tempo 12 (pico)	34.753	1,99
B02	[0.01 (7 a 11) , 0.90 (12) , 0.01 (13 a 17)]	34.493	1,97
B03	[0.02 (7 a 11) , 0.80 (12) , 0.02 (13 a 17)]	34.242	1,96
B04	[0.03 (7 a 11) , 0.70 (12) , 0.03 (13 a 17)]	33.992	1,94
B05	[0.04 (7 a 11) , 0.60 (12) , 0.04 (13 a 17)]	33.754	1,93
B06	[0.05 (7 a 11) , 0.50 (12) , 0.05 (13 a 17)]	33.528	1,92
B07	[0.06 (7 a 11) , 0.40 (12) , 0.06 (13 a 17)]	33.302	1,90
B08	[0.07 (7 a 11) , 0.30 (12) , 0.07 (13 a 17)]	33.079	1,89
B09	[0.08 (7 a 11) , 0.20 (12) , 0.08 (13 a 17)]	32.872	1,88
B10	[0.09 (7 a 11) , 0.10 (12) , 0.09 (13 a 17)]	32.754	1,87
B11	distribuição uniforme	32.744	1,87

Variando-se a distribuição de frequência relativas λ_t , pôde-se observar que o tamanho da frota diminui à medida que a taxa de retorno dos contêineres ao porto, vindos do processo de importação ou exportação, vai tornando-se constante. Isto significa que o efeito favorável do aumento da frequência relativa dos tempos de retorno mais baixos é maior, neste caso, que o efeito negativo do aumento da frequência relativa dos tempos de retorno mais altos.

Além destes cenários, um terceiro grupo foi rodado abrangendo as possibilidades de alterações nos parâmetros. Modificou-se tanto o parâmetro λ_t , quanto o tempo de retorno dos contêineres ao porto. A descrição destas alterações pode ser vista na Tabela 5-12.

Tabela 5-12 Descrição das alterações do grupo de cenários C

	Cenários		
	C01	C02	C03
	Tempo de retorno dos contêineres		
	[8,12,16] dias	[9,12,15] dias	[10,12,14] dias
λ_{t1}	-	-	-
λ_{t2}	0.03	-	-
λ_{t3}	0.06	0.05	-
λ_{t4}	0.12	0.13	0.11
λ_{t5}	0.18	0.19	0.21
λ_{t6}	0.22	0.26	0.36
λ_{t7}	0.18	0.19	0.21
λ_{t8}	0.12	0.13	0.11
λ_{t9}	0.06	0.05	-
λ_{t10}	0.03	-	-
λ_{t11}	-	-	-

Tabela 5-13 Resultados obtidos para os cenários do grupo C

Cenário	Tempo de retorno dos contêineres	TAMANHO DA FROTA	FC / NC
C01	[8,12,16] dias	33.564	1,92
C02	[9,12,15] dias	33.770	1,93
C03	[10,12,14] dias	34.072	1,95

Mantendo-se a mesma moda para o intervalo de tempo de retorno dos contêineres do Cenário – Base e alterando-se o $TMIN_i$ e o $TMAX_i$, verifica-se, Tabela 5-13, que quanto mais concentrado for o retorno destes contêineres ao porto, mais contêineres serão necessários para compor a frota. Isto se deve ao fato de que os contêineres permanecem muito tempo retidos pelos clientes de importação (ou exportação), o que ocasiona um baixo número de contêineres vazios que estariam disponíveis para a exportação. Observa-se, então, que o efeito favorável de reduzir o tempo mínimo de retorno supera o efeito negativo de aumentar o tempo de retorno dos contêineres.

Após analisados alguns cenários para o dimensionamento da frota de contêineres próprios para uma demanda constante ao longo do horizonte de planejamento, partiu-se para a geração de cenários um pouco mais realistas, ou seja, com a variação da demanda (sazonalidade) ao longo do tempo.

5.3 - Demanda Variável ao longo do tempo

É de conhecimento geral que o comércio mundial é caracterizado por demandas sazonais e pelo desequilíbrio de fluxos de contêineres entre regiões.

Considerando-se uma demanda variável ao longo do horizonte de planejamento e o desbalanceamento do fluxo de contêineres entre portos, alguns cenários foram gerados com intuito de analisar o modelo proposto.

Como mencionado anteriormente, os contêineres arrendados são alugados por viagem, geralmente para atender as demandas de pico. Assim, pretende-se analisar qual será a melhor composição da frota de contêineres próprios e alugados para atender a uma demanda sazonal durante o horizonte de planejamento. Além disso, pretende-se avaliar qual é o impacto do transporte de contêineres vazios sobre o aluguel de contêineres.

Em virtude da dificuldade em se obter dados reais de mercado, uma das formas para analisar a influência da demanda variável, do aluguel de contêineres e do transporte de contêineres vazios entre portos sobre a frota de contêineres próprios da empresa, foi quantificar os custos de *leasing* como sendo uma fração dos custos dos contêineres próprios:

$$CL_{i,j} = j * CP, \text{ tal que } j \geq 1.$$

A Figura 5-4, a Figura 5-5, a Figura 5-6 e a Figura 5-7 mostram a variação sazonal das demandas globais de importação e de exportação de cada porto em cada escala de navio, ao longo do horizonte de planejamento; o comportamento sazonal da variação da demanda de exportação/importação é o mesmo para cada par de portos.

Figura 5-4 Variação da demanda de contêineres cheios importados em cada porto no sentido sul

Figura 5-5 Variação da demanda de contêineres cheios importados em cada porto no sentido norte

Figura 5-6 Variação da demanda de contêineres cheios exportados em cada porto no sentido sul

Figura 5-7 Variação da demanda de contêineres cheios exportados em cada porto no sentido norte

Para analisar o impacto de uma demanda variável, ao longo do horizonte de planejamento, sobre o tamanho da frota de contêineres próprios de uma empresa de navegação considerando a possibilidade do aluguel de contêineres de outras empresas, dois grupos de cenários foram gerados.

Propôs-se a geração de cenários utilizando as mesmas características adotadas para o cenário – base para o caso da demanda uniforme, tais como, os mesmos tempos, [7, 12, 17] dias, e a mesma distribuição de frequência de retorno dos contêineres, ρ_t . Além disso, o custo do contêiner próprio foi estimado com um valor unitário, $CP = 1$.

Utilizando a relação mencionada anteriormente, $CL_{t,j} = j * CP$, tal que $j \geq 1$, variou-se o valor de f , cenários V_{01} a V_{14} , de modo a identificar para quais valores o aluguel de contêineres seria uma boa opção. Adotou-se em todos os cenários o mesmo custo para o transporte de contêineres vazios entre os portos da rota. Ainda, analisou-se a influência da restrição (4.11) sobre o tamanho da frota de contêineres próprios requerida para cada cenário.

Os resultados dos cenários V_{01} a V_{14} estão sintetizados na Tabela 5-14 e Tabela 5-15. A Tabela 5-14 mostra os resultados para o custo do sistema analisado, variando-se o custo de *leasing*, CL , e mantendo-se os demais custos, sendo CP o custo do contêiner próprio e CV o custo de transporte de contêiner próprio vazio entre dois portos. A coluna $SAIDA_VAZ$ indica a relação da restrição (4.11) utilizada, onde E significa a relação de igualdade da equação (4.11) e G para identificar que esta restrição está ilimitada superiormente.

CASO

Tabela 5-14 Resultado dos custos totais para os cenários V

	SAIDA VAZ	CP	CL	CV	CTCP	CTCL	CTTCV
V 01	E	1,00	2,00	0,20	6.911.420,53	2.095.019,02	4.165,86
V 02	G	1,00	2,00	0,20	6.430.944,84	2.276.705,49	4.276,62
V 03	E	1,00	4,00	0,20	9.083.155,91	1.318.478,62	2.762,53
V 04	G	1,00	4,00	0,20	8.713.822,71	1.516.051,56	2.905,72
V 05	E	1,00	6,00	0,20	10.136.074,12	596.221,30	2.167,15
V 06	G	1,00	6,00	0,20	9.988.012,00	596.343,12	2.187,16
V 07	E	1,00	8,00	0,20	10.459.566,35	405.415,31	2.156,37
V 08	G	1,00	8,00	0,20	10.311.625,06	405.415,31	2.178,60
V 09	E	1,00	9,00	0,20	10.634.160,23	275.342,81	2.150,58
V 10	G	1,00	9,00	0,20	10.486.218,93	275.342,81	2.172,80
V 11	E	1,00	9,50	0,20	10.889.248,83	27.609,38	2.086,46
V 12	G	1,00	9,50	0,20	10.741.307,53	27.609,38	2.108,68
V 13	E	1,00	10,00	0,20	10.917.073,83	-	2.048,50
V 14	G	1,00	10,00	0,20	10.769.132,53	-	2.070,72

onde:

- *CTCP* representa o custo total da frota de contêineres próprios, ao final do horizonte de planejamento;
- *CTCL* representa o custo gerado pelo aluguel de contêineres ao longo do horizonte de planejamento; e
- *CTTCV* representa o custo total do transporte de contêineres próprios vazios entre portos, ao longo do horizonte de planejamento.

Tabela 5-15 - Tamanho da frota própria variando-se o custo de *leasing*

	SAIDA VAZ	CP	CL	CV	ECCP	ECVP	EMBL	T.VAZIOS	ET
V 01	E	1,00	2,00	0,20	7.171	4.009	17.789	10.415	18.629
V 02	G	1,00	2,00	0,20	3.657	6.227	19.466	10.692	17.334
V 03	E	1,00	4,00	0,20	7.989	9.044	6.876	6.906	24.483
V 04	G	1,00	4,00	0,20	4.215	11.822	7.774	7.264	23.487
V 05	E	1,00	6,00	0,20	8.084	11.787	2.160	5.418	27.321
V 06	G	1,00	6,00	0,20	4.310	15.162	2.161	5.468	26.922
V 07	E	1,00	8,00	0,20	8.084	12.659	1.233	5.391	28.193
V 08	G	1,00	8,00	0,20	4.310	16.034	1.233	5.446	27.794
V 09	E	1,00	9,00	0,20	8.084	13.129	763	5.376	28.664
V 10	G	1,00	9,00	0,20	4.310	16.504	763	5.432	28.265
V 11	E	1,00	9,50	0,20	8.084	13.817	75	5.216	29.351
V 12	G	1,00	9,50	0,20	4.310	17.192	75	5.272	28.952
V 13	E	1,00	10,00	0,20	8.084	13.892	-	5.121	29.426
V 14	G	1,00	10,00	0,20	4.310	17.267	-	5.177	29.027

onde:

- *ECCP* indica a quantidade de contêineres próprios cheios nos portos, no início do horizonte de planejamento, necessária para atender toda a demanda de transporte;

- *ECVP* indica a quantidade de contêineres próprios vazios nos terminais dos portos, no início do horizonte de planejamento;
- *EMBL* representa a quantidade total de contêineres alugados transportados ao longo do horizonte de planejamento;
- *T.VAZIOS* indica o número total de contêineres próprios vazios que foram reposicionados entre os portos ao longo do horizonte de planejamento; e
- *ET* representa o tamanho ótimo da frota de contêineres próprios, incluindo os contêineres existentes no navio no início do horizonte de planejamento.

Observa-se que, quando se permite que o modelo decida a quantidade de contêineres vazios que serão enviados por dia aos clientes de exportação, ou seja, quando se utiliza a restrição (4.11) na forma $=$, o tamanho da frota própria é reduzida com o aumento do *leasing* de contêineres e reduz-se o estoque de contêineres cheios nos portos, no início do processo. Diante da hipótese adotada com relação às condições iniciais, isto é, não há contêineres em trânsito terrestre no início do horizonte de planejamento, a restrição (4.11) na forma $=$ obriga a que o estoque inicial de contêineres cheios seja muito alta.

Analisando-se os custos de *leasing*, verifica-se que para valores de f iguais ou acima de 10, cenários *V_13* e *V_14*, o aluguel de contêineres não seria mais realizado, indicando, para este caso, um tamanho de frota ótima de **29.426** contêineres próprios e de **29.027** contêineres próprios, para os cenários *V_13* e *V_14*, respectivamente.

O outro cenário gerado refere-se à influência do custo do transporte de contêineres próprios vazios sobre o a decisão do aluguel de contêineres. Utilizando-se as mesmas premissas adotadas para os cenários *V*, fixou-se o valor de f em 4, de modo que houvesse o aluguel de contêineres, tal como visto na Tabela 5-15. Variando-se o custo do transporte de contêineres próprios vazios até se igualar ao valor do custo do aluguel de contêineres,

observa-se, por meio da Tabela 5-16 e da Tabela 5-17, que o custo do transporte de contêineres próprios vazios praticamente tem pouca influência sobre a decisão de aluguel de contêineres e sobre o tamanho total da frota de contêineres próprios.

Tabela 5-16 Resultados obtidos para a variação do custo do transporte de contêineres vazios

	SAIDA_VAZ	CDCP	CDCL	CTCV	CTCP	CTCL	CTTCV
E_01	E	1,00	4,00	1,00	9.131.313,95	1.270.577,71	13.447,36
E_02	G	1,00	4,00	1,00	8.774.462,48	1.455.653,58	14.173,43
E_03	E	1,00	4,00	2,00	9.152.609,59	1.249.680,05	26.380,27
E_04	G	1,00	4,00	2,00	8.790.565,63	1.439.863,55	27.941,16
E_05	E	1,00	4,00	3,00	9.189.588,92	1.213.765,29	38.317,87
E_06	G	1,00	4,00	3,00	8.837.177,30	1.394.059,08	40.973,25
E_07	E	1,00	4,00	4,00	9.204.969,87	1.199.161,09	50.189,02
E_08	G	1,00	4,00	4,00	8.844.381,20	1.387.337,34	54.096,99

Tabela 5-17 Tamanho da frota própria variando o custo do transporte de contêineres vazios

	SAIDA_VAZ	CDCP	CDCL	CTCV	ECCP	ECVP	EMBL	SES+SEN	ET
E_01	E	1,00	4,00	1,00	7.989	9.174	6.605	6.724	24.613
E_02	G	1,00	4,00	1,00	4.215	11.986	7.450	7.087	23.651
E_03	E	1,00	4,00	2,00	7.989	9.231	6.479	6.595	24.670
E_04	G	1,00	4,00	2,00	4.215	12.029	7.343	6.985	23.694
E_05	E	1,00	4,00	3,00	7.989	9.331	7.083	6.386	24.770
E_06	G	1,00	4,00	3,00	4.215	12.155	6.266	6.829	23.820
E_07	E	1,00	4,00	4,00	7.989	9.372	7.043	6.274	24.811
E_08	G	1,00	4,00	4,00	4.215	12.174	6.180	6.762	23.839

CAPÍTULO 6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo mostram-se as principais contribuições apresentadas por esta pesquisa, fazendo-se uma análise crítica do modelo de programação linear proposto para a resolução do problema estudado, bem como sugestões para trabalhos futuros.

6.1 - Contribuições da Pesquisa

Esta pesquisa tratou do problema de dimensionamento da frota de contêineres sob o ponto de vista de uma empresa de navegação.

A revisão bibliográfica apresentou poucas publicações que tratassem das características específicas e de soluções para o tema proposto. A referência bibliográfica que mais se aproximou deste estudo foi o trabalho desenvolvido por Imai e Rivera (2001). Eles desenvolveram métodos para o dimensionamento de frota de contêineres considerando pares de portos. Admitiram, também, que não havia aleatoriedade nos tempos de porto e nos tempos de movimentação terrestre dos contêineres. Apesar de terem relatado que a programação matemática desenvolvida por eles poderia ser aplicada para rotas mais complexas, multi-portos, não foi empregada em seu estudo de caso.

Para tentar solucionar o problema proposto dois métodos foram analisados: modelo de simulação probabilística e modelo de programação linear. O modelo de simulação desenvolvido para uma rota com apenas três portos atendia bem os requisitos e as restrições. Conforme a ampliação do modelo e o aumento do número de variáveis, o modelo de simulação passou a ser difícil de ser controlado, pois a mudança dos valores destas variáveis requeria muito tempo.

O modelo de programação linear foi desenvolvido com base nas características e definições adotadas para o modelo de simulação. Este modelo matemático incorporou bem as aleatoriedades existentes nos processos terrestres, de acordo com as hipóteses adotadas.

O modelo proposto permite auxiliar o planejador nas tomadas das decisões estratégicas com relação ao tamanho da frota de contêineres necessários para atender a demanda de transporte ao longo do horizonte de planejamento.

Este modelo foi aplicado em estudo de caso hipotético, em que a solução gerada apresentou características tanto estratégicas quanto operacionais. Estratégicas no sentido de apresentar um dimensionamento da frota de contêineres próprios no início do horizonte de planejamento, sem necessitar de muitas informações a respeito do período anterior. Operacionais no sentido de apresentar o fluxo de transporte de contêineres vazios entre portos, bem como a quantidade de contêineres alugados, se necessários, para realizar as operações emergenciais associadas a picos de demanda ao longo do período de planejamento.

6.2 - Limitações e Sugestões de Continuidade da Pesquisa

Devido à falta de informações reais, não foi possível aplicar o modelo a condições reais de mercado. Além disso, este modelo tratou de dimensionar, para uma frota de navios

homogênea, a quantidade de contêineres necessária para atender a uma demanda de transporte para apenas um único tipo de contêiner.

Assim, é possível implementar melhorias no modelo de programação linear proposto para o dimensionamento da frota de contêineres, tais como a complementação do modelo para ser aplicado para vários tipos de contêineres. Um outro ponto importante para a melhoria do modelo seria a obtenção de dados reais para aplicação de um estudo de caso real.

Uma outra sugestão para um estudo futuro seria alterar as condições iniciais referentes à movimentação terrestre dos contêineres. No caso desta dissertação, admitiu-se que, no início do horizonte de planejamento que não havia contêineres em trânsito terrestre. Isto pode ter afetado os resultados obtidos para os cenários gerados.

ANEXO A

ESTUDO DOS MÉTODOS PROPOSTOS POR IMAI E RIVERA (2001)

Imai e Rivera (2001) discutem três modelos para tratar o problema do dimensionamento da frota de contêineres. Um modelo analítico é primeiro discutido para determinar o tamanho ótimo de uma frota própria de contêiner do tipo *dry* em um mercado relativamente balanceado. Em seguida, este modelo é modificado para determinar o tamanho da frota de contêineres refrigerados em um comércio extremamente desbalanceado. Desenvolveram também um modelo de simulação que será apresentado posteriormente.

Para isto, eles consideram o fluxo de contêineres entre dois portos, P e S . Para o primeiro caso, eles admitem que há um fluxo de carga maior partindo do porto P para o porto S . Os autores adotam, também, dois tipos de fluxos de contêineres entre estes portos: o fluxo do modelo (A), representado na Figura 0-1 pelos trechos (1) – (2) – (3) – (4) – (5) – (6), e o fluxo de modelo (B), representado pelos trechos (1) – (7) – (8) – (9).

Fonte: Imai, A., Rivera, F.(2001)

Figura 0-1 Modelos de fluxos de contêineres entre dois portos

Para o modelo (A), no trecho (1), os contêineres cheios são transportados do porto *P* até o porto *S*; no trecho (2), eles são levados até o cliente de importação, onde são desovados, retornando em seguida para o terminal de contêineres vazios no porto *S*; no trecho (3), os contêineres são encaminhados para os clientes de exportação que os devolvem ao porto *S* como contêineres cheios. Estes contêineres cheios aguardam a próxima passagem do navio pelo porto; no trecho (4), eles são transportados até o porto *P*; no trecho (5), os contêineres cheios são encaminhados até os clientes de importação, que os devolvem ao porto como contêineres vazios. No trecho (6), estes contêineres vazios são enviados até os clientes de exportação, retornando ao porto como contêineres cheios e aguardam a passagem do próximo navio, reiniciando o ciclo.

Para o modelo (B), no trecho (1), os contêineres cheios partem do porto *P*; no trecho (7), eles são encaminhados para os clientes de importação do porto *S*, retornando como contêineres vazios a este porto. Aguardam a passagem do próximo navio; no trecho (8), os contêineres são transportados vazios de volta para o porto *P*; no trecho (9), eles são remetidos

aos clientes de exportação para devolvê-los como contêineres cheios ao porto. Estes contêineres aguardam a passagem do próximo navio para o porto S , reiniciando o ciclo.

Os tempos de viagem redonda de um contêiner do modelo (A), trechos (1) a (6), T'_a , e do modelo (B), trechos (1), (7) a (9), T'_b , são dados como segue:

$$T'_a = 2 \cdot (T^c + m \cdot T^i) \quad (1)$$

$$T'_b = 2 \cdot (T^c + n \cdot T^i) \quad (2)$$

onde T^c é o tempo de viagem de P para S (ou vice-versa); T^i é o intervalo entre passagens dos navios no porto P ou S (em dias); m é a quantidade de passagens de navios no porto P enquanto os contêineres estiverem percorrendo os trechos (5) e (6), ou a quantidade de passagens de navios no porto S enquanto os contêineres estiverem percorrendo os trechos (2) e (3); n é o número de navios que passam pelo porto P enquanto os contêineres trafegam pelo trecho (9), ou número de navios que passam pelo porto S enquanto os contêineres trafegam pelo trecho (7). Os valores de m e n devem ser inteiros que satisfaçam as restrições (3) e (4), respectivamente.

$$(m-1) \cdot T^i < 2 \cdot T^d \leq m \cdot T^i \quad (3)$$

$$(n-1) \cdot T^i < 2 \cdot T^d \leq n \cdot T^i \quad (4)$$

onde T^d é o tempo de viagem redonda de ida e volta para um porto via um cliente.

Deixando F_a e F_b serem o número de navios que passam pelo porto P durante T'_a e T'_b , respectivamente, tem-se:

$$F_a = \frac{T'_a}{T^i} \quad (5)$$

$$F_b = \frac{T'_b}{T^i} \quad (6)$$

Os volumes de carga de uma viagem partindo do porto P para o porto S , D_P , e do porto S para o porto P , D_S , são dados pelas equações (7) e (8), respectivamente.

$$D_P = \frac{T^i \cdot N_P}{Y} \quad (7)$$

$$D_S = \frac{T^i \cdot N_S}{Y} \quad (8)$$

onde N_P e N_S são os volumes de carga anual de P para S e de S para P , e Y é o número de dias de um ano (365 dias).

O volume de contêiner, C_b , necessário para a primeira das F_b -ésimas viagens originárias a partir do porto P é igual ao volume de carga transportado para o porto S durante aquelas viagens. A partir de (2), (6) e (7), isto é dado pela equação (9).

$$C_b = D_P \cdot F_b = \frac{2 \cdot N_P}{Y} \cdot (T^c + n \cdot T^i) \quad (9)$$

C_a , o volume de carga necessário para viagens $F_b + 1$ para F_a , é igual ao volume de carga transportado para o porto P , pois os contêineres vazios excedentes no porto S são transferidos para o porto P . Assim, C_a é dado pela equação (10).

$$C_a = D_S \cdot (F_a - F_b) = \frac{2 \cdot N_S}{Y} \cdot (m - n) \cdot T^i \quad (10)$$

A partir de (9) e (10), o tamanho da frota de contêineres próprios C pode ser definido pela equação (11).

$$C = C_a + C_b = \frac{2}{Y} \cdot \{N_P \cdot (T^c + n \cdot T^i) + N_S \cdot (m - n) \cdot T^i\} \quad (11)$$

Se o volume de carga transferido do porto P para o porto S for igual àquele de S para P , quer dizer $N = N_P = N_S$, então C pode ser definido pela equação (12).

$$C = \frac{2 \cdot N}{Y} \cdot (T^c + m \cdot T^i) \quad (12)$$

Para o segundo caso, no qual deseja-se determinar o tamanho da frota de contêineres refrigerados em um mercado extremamente desbalanceado, além das hipóteses acima assumidas, considera-se que o tempo de retorno dos contêineres na região do porto P seja

diferente do tempo de retorno dos contêineres na região do porto S . Sendo um mercado desbalanceado, os autores admitem que apenas o fluxo do modelo (B) seja levado em consideração.

Assim, substituindo $2n$ na equação (2) por $(n_P + n_S)$, o tempo de viagem redonda, T^r , de um contêiner indo e voltando para o porto P após carregamento em S é dado como o seguinte:

$$T^r = 2 \cdot T^c + (n_P + n_S) \cdot T^i \quad (13)$$

onde n_P é o número de navios que passam pelo porto P enquanto um contêiner está em trânsito da região atendida pelo porto P . Analogamente, n_S é válido para o porto S .

Assim, n_P e n_S devem satisfazer as seguintes restrições, respectivamente.

$$(n_P - 1) \cdot T^i < T_P^d \leq n_P \cdot T^i \quad (14)$$

$$(n_S - 1) \cdot T^i < T_S^d \leq n_S \cdot T^i \quad (15)$$

onde T_P^d e T_S^d são os tempos de viagem redonda de um contêiner no interior da região dos portos P e S , respectivamente.

Portanto, o volume de contêiner necessário, C , corresponde a C_b no caso anterior; é definido como segue:

$$C = \frac{N_P}{Y} \cdot \{T^c + (n_P + n_S) \cdot T^i\} \quad (16)$$

Os autores desenvolveram este modelo para o caso de uma rota com dois portos. Eles afirmam que para o caso de uma rota com multi-portos o tamanho da frota total para este mercado seria a soma do volume de contêineres dado pela equação (16).

Além dos dois modelos acima propostos, Imai e Rivera (2001) também desenvolveram um modelo de simulação, envolvendo multi-portos, que assume, além das hipóteses anteriormente discutidas, interações pré-determinadas para os movimentos de contêineres vazios. Eles consideram que os fluxos de contêineres estão em uma rede tempo-espaço

(Figura 0-2), no qual os nós correspondem aos portos de origem e destino dos contêineres cheios e vazios, enquanto os arcos representam as viagens.

A Figura 0-2(a) mostra uma conservação do fluxo de contêiner vazio em um porto de origem, enquanto que a Figura 0-2(b) ilustra esta conservação em um porto de destino, onde:

- E_i^t ... é o volume de contêiner que retorna ao porto i a partir dos portos de destino j em um tempo t ;
- F_i^t ... é o volume total de contêiner que parte do porto i para os próximos carregamentos no tempo t ;
- S_i^t ... é o volume total de contêiner estocado disponível no porto i no tempo t ;
- G_j^t ... é o volume total de contêiner que retorna ao porto j no tempo t vindos dos clientes de importação; e
- H_j^t ... é o volume total de contêiner que retorna ao porto de origem a partir do porto j no tempo t .

Fonte: Imai, A., Rivera, F.(2001)

Figura 0-2 Conservação dos Fluxos de Contêineres nos Portos

As conservações dos fluxos em um porto de origem i e em um porto de destino j são dadas pelas equações (17) e (18), respectivamente.

$$S_i^t + F_i^t = S_i^{t-1} + E_i^t \quad (17)$$

$$G_j^t = H_j^t \quad (18)$$

Em caso de falta de contêiner próprio, arrendam-se contêineres para abastecer toda a demanda de carga no porto i . Então, a seguinte relação é válida onde D_i^t e L_i^t são respectivamente os volumes totais de demanda de carga e de contêineres arrendados no porto i no tempo t .

$$F_i^t + L_i^t = D_i^t \quad (19)$$

Sendo F_i^t o número total de contêineres próprios para novos carregamentos e G_j^t a soma dos contêineres vazios que retornam ao porto j resultantes do processo de importação deste porto, há uma relação entre F_i^t e G_j^t na qual é dada pelas seguintes equações:

$$F_i^t = \sum_j Y_{ij}^t \quad (20)$$

$$G_j^u = \sum_i Y_{ij}^t \mid_{\{t|t=u-a\}} \quad (21)$$

onde Y_{ij}^t é o volume de contêiner próprio que é enviado ao cliente de exportação a partir do porto i no tempo t com destino ao porto j , levando a dias para retornar vazio ao porto j no tempo u após a entrega do carregamento. O tempo decorrido a depende de um par de origem e destino.

Adotando-se que alocam-se tantos contêineres próprios para os carregamentos quanto possíveis, o valor de Y_{ij}^t é automaticamente determinado a partir dos volumes da demanda de carga dados e os contêineres próprios disponíveis.

Há também uma relação entre H_j^t e E_i^t . Esta relação é representada pelas seguintes equações, onde X_{ij}^t é o volume de contêiner vazio próprio que parte do porto j no tempo t , levando β dias (que corresponde a T^c) para chegar ao porto de origem i no tempo v .

$$H_j^t = \sum_i X_{ij}^t \quad (22)$$

$$E_i^v = \sum_j X_{ij}^t |_{\{t|t=v-b\}} \quad (23)$$

Sabendo-se que a determinação dos valores X_{ij}^t , afetaria o uso dos contêineres, isto implica que X_{ij}^t deveria ser uma variável de decisão. Por isto, segundo os autores, o modelo de simulação proposto é reduzido a um problema de programação matemática sendo difícil resolver. Assim, adotaram uma estratégia de distribuição de vazios baseado em experiências de uma particular companhia de navegação.

ANEXO B

MODELO DE SIMULAÇÃO

INTRODUÇÃO

No início da simulação é feita uma leitura dos parâmetros utilizados durante a execução do modelo, tais como quantidade de contêineres para importação e exportação, capacidade dos navios, tempos de carregamento e descarregamento, demanda entre portos e a sequência de portos de uma dada viagem para cada navio.

São definidas também no início da simulação as quantidades exportadas de um determinado porto para os demais portos existentes.

CRIAÇÃO DE NAVIOS

São criados 3 navios que irão percorrer a rota entre os 3 portos existentes no modelo. Cada navio tem sua capacidade definida.

A LÓGICA DOS NAVIOS (CARGA E DESCARGA)

Quando o navio chega ao porto, as cargas destinadas a este porto vindas dos demais são somadas para termos a quantidade total a ser descarregada. Neste momento os contêineres

são descarregados um a um na lógica de descarregamento inclusa no modelo enquanto o navio aguarda este tempo de descarga para em seguida ser carregado.

O navio seguirá seu processo verificando se existem contêineres suficientes a serem embarcados, verificando-se a demanda dos contêineres que serão exportados do porto em questão para os demais portos. Caso a disponibilidade seja suficiente para entregar toda quantidade para os demais portos, o navio receberá atributos com a quantidade total que será exportada para cada porto da sequência. Caso não haja quantidade suficiente de contêineres disponíveis para embarque, será embarcada toda quantidade disponível no porto, sendo 44% do total a ser embarcado para o porto seguinte e o restante para os demais no caso do porto 1 ser a origem e 42% caso o porto 3 seja a origem. Caso o navio esteja no porto 2 (porto intermediário da sequência) toda carga disponível até o limite da quantidade desejada ou até o limite da quantidade disponível será embarcada para o porto seguinte.

Na sequência o navio tem um tempo para ser carregado, solicita os contêineres a serem embarcados e tem seu tempo de saída marcado para a criação de estatísticas. Neste momento são atualizadas variáveis e atributos que indicam o porto seguinte e o navio segue viagem. Neste mesmo instante o navio envia um comando para que os contêineres cheios disponíveis no porto sejam operados e carregados, determinando assim o tempo de carregamento do navio.

De forma aleatória, os contêineres vazios existentes em cada porto são liberados por um sinal dado pelos navios, de forma que tais contêineres serão operados e transformados em contêineres cheios para exportação.

Figura 0-3 Fluxograma referente à lógica de operação dos navios

A LÓGICA DOS CONTÊINERES (DESCARREGAMENTO E CARREGAMENTO OS NAVIOS)

Quando um navio chega ao porto, ele tem sua quantidade a ser descarregada medida e tal quantidade será operada no porto. Cada contêiner tem seu tempo de operação de descarga, e quando o último contêiner é operado, o tempo total de descarga é marcado para compor as estatísticas de descarregamento de cada navio.

Cada porto tem seu valor médio de avarias nos contêineres operados. Caso o contêiner não sofra avaria, ele passa por um processo de limpeza e é disponibilizado como contêiner vazio pronto para ser operado, isto é, ser carregado e transformado em contêiner cheio disponível para exportação. Caso ele sofra avaria, ele terá um atraso maior para voltar ao

sistema já que além da limpeza deverá sofrer reparos e será disponibilizado para ser carregado. O índice médio de avarias utilizado é de 7%.

Os contêineres vazios ficam aguardando numa fila específica aguardando uma ordem para serem operados.

Quando a ordem de carregamento é dada pelo modelo, o contêiner para pelo processo de ser transformado em contêiner cheio. Esse processo pode ser definido de forma específica em cada porto, tendo para cada local um tempo médio de reparo, limpeza e carga de contêiner.

Ao final do processo anterior, temos uma fila de contêineres cheios e prontos para serem embarcados. Eles ficam aguardando o comando do navio para serem embarcados pelos sistemas portuários, quer podem ter características específicas para cada porto como tempo médio de operação e quantidade de recursos para carregamento de navios. Quando o último contêiner a ser embarcado é operado pelo sistema de carregamento de navios do porto, ele marca tempos de operação para a criação das estatísticas de tempo médio de carga do navio.

Para cada porto temos uma quantidade média de reposição de contêineres vazios, que são disponibilizados antes do processo de carregamento dos contêineres, isto é, de serem transformados em contêineres cheios disponíveis para serem embarcados.

Figura 0-4 Fluxograma referente ao processo de descarregamento dos contêineres cheios

Figura 0-5 Fluxograma referente ao processo dos contêineres vazios

ANEXO C

LISTAGEM DO PROGRAMA REFERENTE AO CENÁRIO V_01

```

$ TITLE MODELO FROTA MISTA (FROTA , FROTA=1)
$ OFFUPPER
*
*-----
* -- Modelo de Programacao Linear para uma Frota Mista --
*
* Modelo Otimizante para o Dimensionamento da Frota de
* Containeres para uma Empresa de Navegacao
*
*-----
*
* Katia Yaguiu
* Escola Politecnica da Universidade de Sao Paulo
* Sao Paulo - Junho 2006
*
*-----
* Minimiza o tamanho do arquivo de saida
*-----
$offlisting
$offsymxref offsymlist
option limrow = 0;
option limcol = 0;
option solprint = off;
option sysout = off;

*-----
* Indices
*-----
SETS
    I Portos de Origem / PORTO_1 , PORTO_2 ,
                        PORTO_3 , PORTO_4 ,
                        PORTO_5 , PORTO_6 ,
                        PORTO_7 , PORTO_8 /
    T Numero de dias / 000*370 /
    P Quantidade de passagens / 01*37 /
    A Distribuicao da funcao de retorno dos containeres / A01*A11 /
    N Navios no Sistema / N01*N07 /
    TR Trecho da rota / TR_01*TR_10 /
;

ALIAS (I,J);
ALIAS (I,IL);
ALIAS (J,JL);
ALIAS (T,TL);
ALIAS (T,TLL);
ALIAS (T,TD);
ALIAS (T,TK);

*-----
* Parametros
*-----
PARAMETER NQ Numero de navios na rota;
NQ = 7 ;

```



```

PARAMETER TVR Tempo de viagem redonda (em dias);
TVR = 70 ;

PARAMETER IN Intervalo entre passagens dos navios nos portos;
IN = TVR/NQ ;

PARAMETER TMIN(I) Tempo minimo de retorno dos containeres (em dias);
TMIN('PORTO_1') = 007 ;
TMIN('PORTO_2') = 007 ;
TMIN('PORTO_3') = 007 ;
TMIN('PORTO_4') = 007 ;
TMIN('PORTO_5') = 007 ;
TMIN('PORTO_6') = 007 ;
TMIN('PORTO_7') = 007 ;
TMIN('PORTO_8') = 007 ;

PARAMETER TMAX(I) Tempo maximo de retorno dos containeres (em dias);
TMAX('PORTO_1') = 017 ;
TMAX('PORTO_2') = 017 ;
TMAX('PORTO_3') = 017 ;
TMAX('PORTO_4') = 017 ;
TMAX('PORTO_5') = 017 ;
TMAX('PORTO_6') = 017 ;
TMAX('PORTO_7') = 017 ;
TMAX('PORTO_8') = 017 ;

PARAMETER TS(I) Dia da chegada do primeiro navio ao porto i no sentido sul;
TS('PORTO_1') = 001 ;
TS('PORTO_2') = 006 ;
TS('PORTO_3') = 002 ;
TS('PORTO_4') = 006 ;
TS('PORTO_5') = 001 ;
TS('PORTO_6') = 005 ;
TS('PORTO_7') = 001 ;
TS('PORTO_8') = 006 ;

PARAMETER TN(I) Dia de chegada do primeiro navio ao porto i no sentido norte;
TN('PORTO_1') = 001 ;
TN('PORTO_3') = 001 ;
TN('PORTO_5') = 003 ;
TN('PORTO_8') = 006 ;

TABLE TV(I,J) Tempo de viagem entre os portos
      PORTO_1 PORTO_2 PORTO_3 PORTO_4 PORTO_5 PORTO_6 PORTO_7 PORTO_8
PORTO_1 0.0      5.0      11.0     15.0     20.0     24.0     30.0     35.0
PORTO_2 65.0     0.0      6.0      10.0     15.0     19.0     25.0     30.0
PORTO_3 10.0     15.0     0.0      4.0      9.0      13.0     19.0     24.0
PORTO_4 55.0     60.0     45.0     0.0      5.0      9.0      15.0     20.0
PORTO_5 18.0     23.0     8.0      33.0     0.0      4.0      10.0     15.0
PORTO_6 46.0     51.0     36.0     61.0     28.0     0.0      6.0      11.0
PORTO_7 40.0     45.0     30.0     55.0     22.0     64.0     0.0      5.0
PORTO_8 35.0     40.0     25.0     50.0     17.0     59.0     65.0     0.0
;

PARAMETER P(T) Passagem do navio em funcao do tempo T
/ 000*010 00
   011*020 01
   021*030 02
   031*040 03
   041*050 04
   051*060 05
   061*070 06
   071*080 07
   081*090 08
   091*100 09
   101*110 10
   111*120 11
   121*130 12
   131*140 13
   141*150 14
   151*160 15
   161*170 16
   171*180 17
   181*190 18
   191*200 19
   201*210 20
   211*220 21
   221*230 22
   231*240 23
   241*250 24
   251*260 25
   261*270 26
   271*280 27
   281*290 28
   291*300 29
   301*310 30

```

/i/

	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
A01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
A02	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
A03	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08
A04	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
A05	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13	0.13
A06	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17	0.17
A07	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
A08	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
A09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09	0.09
A10	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
A11	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
i								

	001*010	011*020	021*030	031*040	041*050	051*060	061*070	071*080	081*090	091*100
PORTO_1.PORTO_2	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
PORTO_1.PORTO_3	70	70	70	70	70	70	93	93	93	93
PORTO_1.PORTO_4	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_1.PORTO_5	80	80	80	80	80	80	107	107	107	107
PORTO_1.PORTO_6	50	50	50	50	50	50	67	67	67	67
PORTO_1.PORTO_7	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_1.PORTO_8	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_2.PORTO_1	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47
PORTO_2.PORTO_3	65	65	65	65	65	65	87	87	87	87
PORTO_2.PORTO_4	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_2.PORTO_5	90	90	90	90	90	90	120	120	120	120
PORTO_2.PORTO_6	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_2.PORTO_7	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_2.PORTO_8	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_3.PORTO_4	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
PORTO_3.PORTO_5	70	70	70	70	70	70	93	93	93	93
PORTO_3.PORTO_6	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80
PORTO_3.PORTO_7	55	55	55	55	55	55	73	73	73	73
PORTO_3.PORTO_8	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80
PORTO_4.PORTO_1	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47
PORTO_4.PORTO_2	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_4.PORTO_3	75	75	75	75	75	75	100	100	100	100
PORTO_4.PORTO_5	65	65	65	65	65	65	87	87	87	87
PORTO_4.PORTO_6	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
PORTO_4.PORTO_7	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47
PORTO_4.PORTO_8	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_5.PORTO_6	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_5.PORTO_7	50	50	50	50	50	50	67	67	67	67
PORTO_5.PORTO_8	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
PORTO_6.PORTO_1	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_6.PORTO_2	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_6.PORTO_3	50	50	50	50	50	50	67	67	67	67
PORTO_6.PORTO_4	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_6.PORTO_5	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80
PORTO_6.PORTO_7	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47
PORTO_6.PORTO_8	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47
PORTO_7.PORTO_1	55	55	55	55	55	55	73	73	73	73
PORTO_7.PORTO_2	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53
PORTO_7.PORTO_3	70	70	70	70	70	70	93	93	93	93
PORTO_7.PORTO_4	50	50	50	50	50	50	67	67	67	67
PORTO_7.PORTO_5	90	90	90	90	90	90	120	120	120	120
PORTO_7.PORTO_6	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
PORTO_7.PORTO_8	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60
+	101*110	111*120	121*130	131*140	141*150	151*160	161*170	171*180	181*190	191*200
PORTO_1.PORTO_2	60	60	75	75	75	75	75	75	90	

PORTO_3.PORTO_6	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
PORTO_3.PORTO_7	73	73	92	92	92	92	92	92	110	110
PORTO_3.PORTO_8	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
PORTO_4.PORTO_1	47	47	58	58	58	58	58	58	70	70
PORTO_4.PORTO_2	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_4.PORTO_3	100	100	125	125	125	125	125	125	150	150
PORTO_4.PORTO_5	87	87	108	108	108	108	108	108	130	130
PORTO_4.PORTO_6	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_4.PORTO_7	47	47	58	58	58	58	58	58	70	70
PORTO_4.PORTO_8	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_5.PORTO_6	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_5.PORTO_7	67	67	83	83	83	83	83	83	100	100
PORTO_5.PORTO_8	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_6.PORTO_1	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_6.PORTO_2	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_6.PORTO_3	67	67	83	83	83	83	83	83	100	100
PORTO_6.PORTO_4	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_6.PORTO_5	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
PORTO_6.PORTO_7	47	47	58	58	58	58	58	58	70	70
PORTO_6.PORTO_8	47	47	58	58	58	58	58	58	70	70
PORTO_7.PORTO_1	73	73	92	92	92	92	92	92	110	110
PORTO_7.PORTO_2	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_7.PORTO_3	93	93	117	117	117	117	117	117	140	140
PORTO_7.PORTO_4	67	67	83	83	83	83	83	83	100	100
PORTO_7.PORTO_5	120	120	150	150	150	150	150	150	180	180
PORTO_7.PORTO_6	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_7.PORTO_8	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
+	201*210	211*220	221*230	231*240	241*250	251*260	261*270	271*280	281*290	291*300
PORTO_1.PORTO_2	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_1.PORTO_3	140	140	140	140	140	105	105	105	105	105
PORTO_1.PORTO_4	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_1.PORTO_5	160	160	160	160	160	120	120	120	120	120
PORTO_1.PORTO_6	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75
PORTO_1.PORTO_7	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_1.PORTO_8	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_2.PORTO_1	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_2.PORTO_3	130	130	130	130	130	98	98	98	98	98
PORTO_2.PORTO_4	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_2.PORTO_5	180	180	180	180	180	135	135	135	135	135
PORTO_2.PORTO_6	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_2.PORTO_7	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_2.PORTO_8	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_3.PORTO_4	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_3.PORTO_5	140	140	140	140	140	105	105	105	105	105
PORTO_3.PORTO_6	120	120	120	120	120	90	90	90	90	90
PORTO_3.PORTO_7	110	110	110	110	110	83	83	83	83	83
PORTO_3.PORTO_8	120	120	120	120	120	90	90	90	90	90
PORTO_4.PORTO_1	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_4.PORTO_2	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_4.PORTO_3	150	150	150	150	150	113	113	113	113	113
PORTO_4.PORTO_5	130	130	130	130	130	98	98	98	98	98
PORTO_4.PORTO_6	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_4.PORTO_7	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_4.PORTO_8	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_5.PORTO_6	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_5.PORTO_7	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75
PORTO_5.PORTO_8	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_6.PORTO_1	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_6.PORTO_2	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_6.PORTO_3	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75
PORTO_6.PORTO_4	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_6.PORTO_5	120	120	120	120	120	90	90	90	90	90
PORTO_6.PORTO_7	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_6.PORTO_8	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_7.PORTO_1	110	110	110	110	110	83	83	83	83	83
PORTO_7.PORTO_2	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_7.PORTO_3	140	140	140	140	140	105	105	105	105	105
PORTO_7.PORTO_4	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75
PORTO_7.PORTO_5	180	180	180	180	180	135	135	135	135	135
PORTO_7.PORTO_6	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_7.PORTO_8	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
+	301*310	311*320	321*330	331*340	341*350	351*360	361*370			
PORTO_1.PORTO_2	68	45	45	45	45	45	45			
PORTO_1.PORTO_3	105	70	70	70	70	70	70			
PORTO_1.PORTO_4	60	40	40	40	40	40	40			
PORTO_1.PORTO_5	120	80	80	80	80	80	80			
PORTO_1.PORTO_6	75	50	50	50	50	50	50			
PORTO_1.PORTO_7	60	40	40	40	40	40	40			
PORTO_1.PORTO_8	60	40	40	40	40	40	40			
PORTO_2.PORTO_1	53	35	35	35	35	35	35			
PORTO_2.PORTO_3	98	65	65	65	65	65	65			
PORTO_2.PORTO_4	60	40	40	40	40	40	40			
PORTO_2.PORTO_5	135	90	90	90	90	90	90			
PORTO_2.PORTO_6	60	40	40	40	40	40	40			

i

TABLE DN(I,J,T) Demanda de containeres cheios no sentido norte

TABELA EN(7/8/17)		Demanda de Conexões Energéticas - Sentido Norte									
		001*010	011*020	021*030	031*040	041*050	051*060	061*070	071*080	081*090	091*100
PORTO_3.PORTO_1	50	50	50	50	50	50	50	67	67	67	67
PORTO_3.PORTO_2	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60
PORTO_5.PORTO_1	60	60	60	60	60	60	80	80	80	80	80
PORTO_5.PORTO_2	55	55	55	55	55	55	73	73	73	73	73
PORTO_5.PORTO_3	65	65	65	65	65	65	87	87	87	87	87
PORTO_5.PORTO_4	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60
PORTO_8.PORTO_1	40	40	40	40	40	40	53	53	53	53	53
PORTO_8.PORTO_2	35	35	35	35	35	35	47	47	47	47	47
PORTO_8.PORTO_3	75	75	75	75	75	75	100	100	100	100	100
PORTO_8.PORTO_4	55	55	55	55	55	55	73	73	73	73	73
PORTO_8.PORTO_5	80	80	80	80	80	80	107	107	107	107	107
PORTO_8.PORTO_6	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60
PORTO_8.PORTO_7	45	45	45	45	45	45	60	60	60	60	60

$$+ \quad 101*110 \quad 111*120 \quad 121*130 \quad 131*140 \quad 141*150 \quad 151*160 \quad 161*170 \quad 171*180 \quad 181*190 \quad 191*200$$

PORTO_3.PORTO_1	67	67	83	83	83	83	83	83	100	100
PORTO_3.PORTO_2	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_5.PORTO_1	80	80	100	100	100	100	100	100	120	120
PORTO_5.PORTO_2	73	73	92	92	92	92	92	92	110	110
PORTO_5.PORTO_3	87	87	108	108	108	108	108	108	130	130
PORTO_5.PORTO_4	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_8.PORTO_1	53	53	67	67	67	67	67	67	80	80
PORTO_8.PORTO_2	47	47	58	58	58	58	58	58	70	70
PORTO_8.PORTO_3	100	100	125	125	125	125	125	125	150	150
PORTO_8.PORTO_4	73	73	92	92	92	92	92	92	110	110
PORTO_8.PORTO_5	107	107	133	133	133	133	133	133	160	160
PORTO_8.PORTO_6	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90
PORTO_8.PORTO_7	60	60	75	75	75	75	75	75	90	90

+ 201*210 211*220 221*230 231*240 241*250 251*260 261*270 271*280 281*290 291*300

PORTO_3.PORTO_1	100	100	100	100	100	75	75	75	75	75
PORTO_3.PORTO_2	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_5.PORTO_1	120	120	120	120	120	90	90	90	90	90
PORTO_5.PORTO_2	110	110	110	110	110	83	83	83	83	83
PORTO_5.PORTO_3	130	130	130	130	130	98	98	98	98	98
PORTO_5.PORTO_4	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_8.PORTO_1	80	80	80	80	80	60	60	60	60	60
PORTO_8.PORTO_2	70	70	70	70	70	53	53	53	53	53
PORTO_8.PORTO_3	150	150	150	150	150	113	113	113	113	113
PORTO_8.PORTO_4	110	110	110	110	110	83	83	83	83	83
PORTO_8.PORTO_5	160	160	160	160	160	120	120	120	120	120
PORTO_8.PORTO_6	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68
PORTO_8.PORTO_7	90	90	90	90	90	68	68	68	68	68

$$+ \quad 301*310 \quad 311*320 \quad 321*330 \quad 331*340 \quad 341*350 \quad 351*360 \quad 361*370$$

PORTO_3.PORTO_1	75	50	50	50	50	50	50
PORTO_3.PORTO_2	68	45	45	45	45	45	45
PORTO_5.PORTO_1	90	60	60	60	60	60	60
PORTO_5.PORTO_2	83	55	55	55	55	55	55
PORTO_5.PORTO_3	98	65	65	65	65	65	65
PORTO_5.PORTO_4	68	45	45	45	45	45	45

```

PORTO_8.PORTO_1 60      40      40      40      40      40      40
PORTO_8.PORTO_2 53      35      35      35      35      35      35
PORTO_8.PORTO_3 113     75      75      75      75      75      75
PORTO_8.PORTO_4 83      55      55      55      55      55      55
PORTO_8.PORTO_5 120     80      80      80      80      80      80
PORTO_8.PORTO_6 68      45      45      45      45      45      45
PORTO_8.PORTO_7 68      45      45      45      45      45      45
;

```

TABLE TF(I,N) Tempo do primeiro navio chegar ao porto na primeira viagem

```

      N01      N02      N03      N04      N05      N06      N07
PORTO_1 1      61      51      41      31      21      11
PORTO_2 6      66      56      46      36      26      16
PORTO_3 12     2      41      31      21      11      1
PORTO_4 16     6      66      56      46      36      26
PORTO_5 21     11     1      23      13      3      31
PORTO_6 25     15     5      65      55      45      35
PORTO_7 31     21     11     1      61      51      41
PORTO_8 36     26     16     6      66      56      46
;

```

TABLE DSN(I,N) Demanda de cada navio no tempo inicial carga - SUL

```

      N01      N02      N03      N04      N05      N06      N07
PORTO_1 165     35     70     110     165     165     165
PORTO_2 120     0      40     80     120     120     120
PORTO_3 0      135     75     125     195     195     195
PORTO_4 90     170     0      40     90     90     90
PORTO_5 0      170     305    60     150     150     0
PORTO_6 45     135     240     0      45     45     45
PORTO_7 0      80     170     255    0      0      0
PORTO_8 0      80     180     260     0      0      0
;

```

TABLE DNN(I,N) Demanda de cada navio no tempo inicial carga - NORTE

```

      N01      N02      N03      N04      N05      N06      N07
PORTO_1 150     0      0      0      40     40     100
PORTO_2 135     0      0      0      35     35     90
PORTO_3 0      0      0      0      75     75     140
PORTO_4 100     100     0      0      55     55     100
PORTO_5 0      0      0      0      80     80     0
PORTO_6 45     45     45     0      45     45     45
PORTO_7 45     45     45     45     45     45     45
PORTO_8 0      0      0      0      0      0      0
;

```

PARAMETER TUPS(I,T) Ultima passagem de um navio pelo Porto I no sentido sul;

```

LOOP (I$( ORD(I) NE 8 ),
  LOOP (T,
    IF ( (ORD(T) GE TS(I) + P(T)*IN + 1),
      TUPS(I,T) = TS(I) + P(T)*IN ;
    ELSE
      IF ( (TS(I) + (P(T)-1)*IN LT 0),
        TUPS(I,T) = TS(I);
      ELSE
        TUPS(I,T) = TS(I) + (P(T)-1)*IN ;
      );
    );
  );
);

```

PARAMETER TUPN(I,T) Ultima passagem de um navio pelo Porto I no sentido norte;

```

LOOP (I$( (ORD(I) EQ 3) OR (ORD(I) EQ 5) OR (ORD(I) EQ 8)),
  LOOP (T,
    IF ( (ORD(T) GE TN(I) + P(T)*IN + 1),
      TUPN(I,T) = TN(I) + P(T)*IN ;
    ELSE
      IF ( (TS(I) + (P(T)-1)*IN LT 0),
        TUPN(I,T) = TN(I);
      ELSE
        TUPN(I,T) = TN(I) + (P(T)-1)*IN ;
      );
    );
  );
);

```

PARAMETER TPROXS(I,T) Proxima passagem de um navio pelo Porto I no sentido sul;

```

LOOP (T,
  LOOP (I,
    IF ( (ORD(T) LT TS(I) + P(T)*IN + 1),
      TPROXS(I,T) = TS(I) + P(T)*IN ;
    ELSE
      IF ( (TS(I) + (P(T)+1)*IN GT 100),
        TPROXS(I,T) = TS(I) + P(T)*IN;
      ELSE

```

```

        TPROXS(I,T) = TS(I) +(P(T)+1)*IN ;
    );
);
);
);

PARAMETER TPROXN(I,T) Proxima passagem de um navio pelo Porto I no sentido norte;
LOOP (T,
    LOOP (I$( (ORD(I) EQ 1) OR (ORD(I) EQ 3) OR (ORD(I) EQ 5) OR (ORD(I) EQ 8)),
        IF ( (ORD(T) LT TN(I) + P(T)*IN + 1),
            TPROXN(I,T) = TN(I) + P(T)*IN ;
        ELSE
            IF ( (TN(I) + (P(T)+1)*IN GT 100),
                TPROXN(I,T) = TN(I) + P(T)*IN;
            ELSE
                TPROXN(I,T) = TN(I) +(P(T)+1)*IN ;
            );
        );
    );
);

PARAMETER YS(I,T) Auxiliar para a definicao das equacoes;
PARAMETER YN(I,T) Auxiliar para a definicao das equacoes;
LOOP (I,
    LOOP (T$(ORD(T) GE 2),
        IF ( ( (ORD(T) EQ [TS(I) + P(T)*IN + 1]) AND (ORD(T) EQ [TN(I) + P(T)*IN + 1])) ,
            YS(I,T) = 1.0;
            YN(I,T) = 1.0;
        );
        IF ( ( (ORD(T) EQ [TS(I) + P(T)*IN + 1]) AND (ORD(T) NE [TN(I) + P(T)*IN + 1])) ,
            YS(I,T) = 1.0;
            YN(I,T) = 0.0;
        );
        IF ( ( (ORD(T) NE [TS(I) + P(T)*IN + 1]) AND (ORD(T) EQ [TN(I) + P(T)*IN + 1])) ,
            YS(I,T) = 0.0;
            YN(I,T) = 1.0;
        );
        IF ( ( (ORD(T) NE [TS(I) + P(T)*IN + 1]) AND (ORD(T) NE [TN(I) + P(T)*IN + 1])) ,
            YS(I,T) = 0.0;
            YN(I,T) = 0.0;
        );
    );
);

PARAMETER MS(I,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
PARAMETER MS_AUX(I,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
PARAMETER TP(I,T);
PARAMETER TP_AUX(I,T);
LOOP (I,
    LOOP (T,
        IF ( (ORD(T) LT (TUPS(I,T) + TMIN(I) + 1)),
            IF ( (TUPS(I,T) - IN) LE 0,
                TP(I,T) = TUPS(I,T) + 1;
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 0), MS(I,T) = ALPHA('A01',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 1), MS(I,T) = ALPHA('A02',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 2), MS(I,T) = ALPHA('A03',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 3), MS(I,T) = ALPHA('A04',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 4), MS(I,T) = ALPHA('A05',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 5), MS(I,T) = ALPHA('A06',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 6), MS(I,T) = ALPHA('A07',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 7), MS(I,T) = ALPHA('A08',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 8), MS(I,T) = ALPHA('A09',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 9), MS(I,T) = ALPHA('A10',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+10), MS(I,T) = ALPHA('A11',I) );
            ELSE
                TP(I,T) = TUPS(I,T) - IN + 1;
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 0), MS(I,T) = ALPHA('A01',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 1), MS(I,T) = ALPHA('A02',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 2), MS(I,T) = ALPHA('A03',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 3), MS(I,T) = ALPHA('A04',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 4), MS(I,T) = ALPHA('A05',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 5), MS(I,T) = ALPHA('A06',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 6), MS(I,T) = ALPHA('A07',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 7), MS(I,T) = ALPHA('A08',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 8), MS(I,T) = ALPHA('A09',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 9), MS(I,T) = ALPHA('A10',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+10), MS(I,T) = ALPHA('A11',I) );
            );
        );
    );
    IF ( ( (ORD(T) GE (TUPS(I,T) + TMIN(I) + 1))$(ORD(T) LE (TUPS(I,T) + TMAX(I) + 1)) ),
        TP(I,T) = TUPS(I,T) + 1;
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 0), MS(I,T) = ALPHA('A01',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 1), MS(I,T) = ALPHA('A02',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 2), MS(I,T) = ALPHA('A03',I) );
    );
);

```

```

        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 3), MS(I,T) = ALPHA('A04',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 4), MS(I,T) = ALPHA('A05',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 5), MS(I,T) = ALPHA('A06',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 6), MS(I,T) = ALPHA('A07',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 7), MS(I,T) = ALPHA('A08',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 8), MS(I,T) = ALPHA('A09',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 9), MS(I,T) = ALPHA('A10',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+10), MS(I,T) = ALPHA('A11',I) );
    );
    IF ( ( (ORD(T) GE (TUPS(I,T) - IN + TMIN(I) + 1))$(ORD(T) LE (TUPS(I,T) - IN + TMAX(I) + 1)) ),
        TP(I,T) = TUPS(I,T) - IN + 1;
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 0), MS(I,T) = ALPHA('A01',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 1), MS(I,T) = ALPHA('A02',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 2), MS(I,T) = ALPHA('A03',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 3), MS(I,T) = ALPHA('A04',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 4), MS(I,T) = ALPHA('A05',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 5), MS(I,T) = ALPHA('A06',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 6), MS(I,T) = ALPHA('A07',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 7), MS(I,T) = ALPHA('A08',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 8), MS(I,T) = ALPHA('A09',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+ 9), MS(I,T) = ALPHA('A10',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TP(I,T)+TMIN(I)+10), MS(I,T) = ALPHA('A11',I) );
    );
    IF ( ( (ORD(T) EQ (TUPS(I,T) - IN + TMAX(I) + 1))$(ORD(T) EQ (TUPS(I,T) + TMIN(I) + 1)) ),
        TP(I,T) = TUPS(I,T) + 1;
        TP_AUX(I,T) = TUPS(I,T) - IN + 1;
        MS(I,T) = ALPHA('A01',I);
        MS_AUX(I,T) = ALPHA('A11',I);
    );
);
);

PARAMETER MN(I,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
PARAMETER MN_AUX(I,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
PARAMETER TG(I,T);
PARAMETER TG_AUX(I,T);
LOOP (I,
    LOOP (T,
        IF ( (ORD(T) LT (TUPN(I,T) + TMIN(I) + 1)),
            IF ( (TUPN(I,T) - IN) LE 0,
                TG(I,T) = TUPN(I,T) + 1;
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 0), MN(I,T) = ALPHA('A01',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 1), MN(I,T) = ALPHA('A02',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 2), MN(I,T) = ALPHA('A03',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 3), MN(I,T) = ALPHA('A04',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 4), MN(I,T) = ALPHA('A05',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 5), MN(I,T) = ALPHA('A06',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 6), MN(I,T) = ALPHA('A07',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 7), MN(I,T) = ALPHA('A08',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 8), MN(I,T) = ALPHA('A09',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 9), MN(I,T) = ALPHA('A10',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+10), MN(I,T) = ALPHA('A11',I) );
            ELSE
                TG(I,T) = TUPN(I,T) - IN + 1;
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 0), MN(I,T) = ALPHA('A01',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 1), MN(I,T) = ALPHA('A02',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 2), MN(I,T) = ALPHA('A03',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 3), MN(I,T) = ALPHA('A04',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 4), MN(I,T) = ALPHA('A05',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 5), MN(I,T) = ALPHA('A06',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 6), MN(I,T) = ALPHA('A07',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 7), MN(I,T) = ALPHA('A08',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 8), MN(I,T) = ALPHA('A09',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 9), MN(I,T) = ALPHA('A10',I) );
                IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+10), MN(I,T) = ALPHA('A11',I) );
            );
        );
        IF ( ( (ORD(T) GE (TUPN(I,T) + TMIN(I) + 1))$(ORD(T) LE (TUPN(I,T) + TMAX(I) + 1)) ),
            TG(I,T) = TUPN(I,T) + 1;
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 0), MN(I,T) = ALPHA('A01',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 1), MN(I,T) = ALPHA('A02',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 2), MN(I,T) = ALPHA('A03',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 3), MN(I,T) = ALPHA('A04',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 4), MN(I,T) = ALPHA('A05',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 5), MN(I,T) = ALPHA('A06',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 6), MN(I,T) = ALPHA('A07',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 7), MN(I,T) = ALPHA('A08',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 8), MN(I,T) = ALPHA('A09',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 9), MN(I,T) = ALPHA('A10',I) );
            IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+10), MN(I,T) = ALPHA('A11',I) );
        );
    );
    IF ( ( (ORD(T) GE (TUPN(I,T) - IN + TMIN(I) + 1))$(ORD(T) LE (TUPN(I,T) - IN + TMAX(I) + 1)) ),
        TG(I,T) = TUPN(I,T) - IN + 1;
        IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 0), MN(I,T) = ALPHA('A01',I) );
        IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 1), MN(I,T) = ALPHA('A02',I) );
    );
);

```

```

IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 2), MN(I,T) = ALPHA('A03',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 3), MN(I,T) = ALPHA('A04',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 4), MN(I,T) = ALPHA('A05',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 5), MN(I,T) = ALPHA('A06',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 6), MN(I,T) = ALPHA('A07',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 7), MN(I,T) = ALPHA('A08',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 8), MN(I,T) = ALPHA('A09',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+ 9), MN(I,T) = ALPHA('A10',I) );
IF( ORD(T) EQ (TG(I,T)+TMIN(I)+10), MN(I,T) = ALPHA('A11',I) );
);
IF ( ( (ORD(T) EQ (TUPN(I,T) - IN + TMAX(I) + 1))$(ORD(T) EQ (TUPN(I,T) + TMIN(I) + 1)) ),
TG(I,T) = TUPN(I,T) + 1;
TG_AUX(I,T) = TUPN(I,T) - IN + 1;
MN(I,T) = ALPHA('A01',I);
MN_AUX(I,T) = ALPHA('A11',I);
);
);
);
);

PARAMETER MULT(I,T,TLL) Multiplicador que define a chegada dos containeres cheios ao Estoque;
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+10]) = ALPHA('A11',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 9]) = ALPHA('A10',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 8]) = ALPHA('A09',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 7]) = ALPHA('A08',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 6]) = ALPHA('A07',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 5]) = ALPHA('A06',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 4]) = ALPHA('A05',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 3]) = ALPHA('A04',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 2]) = ALPHA('A03',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I)+ 1]) = ALPHA('A02',I);
MULT(I,T,TLL)$ (ORD(T) EQ [ORD(TLL)+TMIN(I) ]) = ALPHA('A01',I);

PARAMETER MULT_NAVS(I,N,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 1 ) = ALPHA('A01',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 2 ) = ALPHA('A02',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 3 ) = ALPHA('A03',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 4 ) = ALPHA('A04',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 5 ) = ALPHA('A05',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 6 ) = ALPHA('A06',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 7 ) = ALPHA('A07',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 8 ) = ALPHA('A08',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 9 ) = ALPHA('A09',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 10) = ALPHA('A10',I);
MULT_NAVS(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 11) = ALPHA('A11',I);

PARAMETER MULT_NAVN(I,N,T) Multiplicador que define a chegada dos containeres vazios ao Estoque;
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 1 ) = ALPHA('A01',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 2 ) = ALPHA('A02',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 3 ) = ALPHA('A03',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 4 ) = ALPHA('A04',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 5 ) = ALPHA('A05',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 6 ) = ALPHA('A06',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 7 ) = ALPHA('A07',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 8 ) = ALPHA('A08',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 9 ) = ALPHA('A09',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 10) = ALPHA('A10',I);
MULT_NAVN(I,N,T)$ (ORD(T) EQ TEMP_REST(I,N) + TMIN(I) + 11) = ALPHA('A11',I);

PARAMETER CVE(I,T) Capacidade Maxima de Transporte de Vazios;
LOOP (I,
  LOOP (T,
    IF( ((SUM( J$( ORD(J) NE ORD(I) ) , (DS(J,I,T)+DN(J,I,T))) - SUM( J$( ORD(J) NE ORD(I) ) ,
(DS(I,J,T)+DN(I,J,T)))) GT 0),
      CVE(I,T) = SUM( J$( ORD(J) NE ORD(I) ) , (DS(J,I,T)+DN(J,I,T))) - SUM( J$( ORD(J) NE ORD(I) ) ,
(DS(I,J,T)+DN(I,J,T)));
    ELSE
      CVE(I,T) = 0.0;
  );
);
);
);

TABLE TRS(IL,J,I) Cargas contidas nos navios no sentido sul

```

	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7
PORTO_1.PORTO_2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_3	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_4	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_5	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_6	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_7	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
PORTO_1.PORTO_8	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_2.PORTO_1	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

PORTO_2.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_4	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_5	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_6	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_7	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0
PORTO_2.PORTO_8	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_3.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_5	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_6	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_7	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	0.0
PORTO_3.PORTO_8	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_6	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_7	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	0.0
PORTO_4.PORTO_8	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0	1.0
PORTO_5.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_4	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0
PORTO_5.PORTO_8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	1.0
PORTO_6.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_6.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_6.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_6.PORTO_4	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_6.PORTO_5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_6.PORTO_7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_6.PORTO_8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0
PORTO_7.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_4	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_7.PORTO_8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_2	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_4	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_6	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0	0.0
PORTO_8.PORTO_7	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.0

;

TABLE TRN(IL,J,I) Cargas contidas nos navios no sentido norte

	PORTO_8	PORTO_5	PORTO_3
PORTO_1.PORTO_2	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_3	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_4	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_5	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_6	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_7	0.0	0.0	0.0
PORTO_1.PORTO_8	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_1	1.0	1.0	1.0
PORTO_2.PORTO_3	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_4	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_5	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_6	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_7	0.0	0.0	0.0
PORTO_2.PORTO_8	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_1	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_2	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_4	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_5	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_6	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_7	0.0	0.0	0.0
PORTO_3.PORTO_8	0.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_1	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_2	1.0	1.0	1.0
PORTO_4.PORTO_3	1.0	1.0	0.0
PORTO_4.PORTO_5	0.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_6	0.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_7	0.0	0.0	0.0
PORTO_4.PORTO_8	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_1	0.0	0.0	1.0
PORTO_5.PORTO_2	0.0	0.0	1.0
PORTO_5.PORTO_3	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_4	0.0	0.0	1.0
PORTO_5.PORTO_6	0.0	0.0	0.0
PORTO_5.PORTO_7	0.0	0.0	0.0

```

PORTO_5.PORTO_8      0.0      0.0      0.0
PORTO_6.PORTO_1      1.0      1.0      1.0
PORTO_6.PORTO_2      1.0      1.0      1.0
PORTO_6.PORTO_3      1.0      1.0      0.0
PORTO_6.PORTO_4      1.0      1.0      1.0
PORTO_6.PORTO_5      1.0      0.0      0.0
PORTO_6.PORTO_7      0.0      0.0      0.0
PORTO_6.PORTO_8      0.0      0.0      0.0
PORTO_7.PORTO_1      1.0      1.0      1.0
PORTO_7.PORTO_2      1.0      1.0      1.0
PORTO_7.PORTO_3      1.0      1.0      0.0
PORTO_7.PORTO_4      1.0      1.0      1.0
PORTO_7.PORTO_5      1.0      0.0      0.0
PORTO_7.PORTO_6      1.0      1.0      1.0
PORTO_7.PORTO_8      0.0      0.0      0.0
PORTO_8.PORTO_1      0.0      1.0      1.0
PORTO_8.PORTO_2      0.0      1.0      1.0
PORTO_8.PORTO_3      0.0      1.0      0.0
PORTO_8.PORTO_4      0.0      1.0      1.0
PORTO_8.PORTO_5      0.0      0.0      0.0
PORTO_8.PORTO_6      0.0      1.0      1.0
PORTO_8.PORTO_7      0.0      1.0      1.0
;

```

```

PARAMETER CP Custo diario de manutencao do container proprio;
CP = 1.0;

```

```

PARAMETER CL(I,J) Custo diario do container alugado;
CL(I,J) = 2.0*F(I,J);

```

```

PARAMETER CV(I,J) Custo do transporte do container vazio do Porto I para o Porto J;
CV(I,J) = 0.2;

```

```

PARAMETER CCC(I) Custo diario da carga armazenada no container no porto I;
CCC(I) = 50.0;

```

```

PARAMETER CN;
CN = 2500;

```

```

*-----
* Variaveis
*-----
VARIABLES
  CT Custo Total do Sistema Analisado
  EPC(I,J,T) Estoque de Containeres Proprios Cheios no Porto I
  EPV(I,T) Estoque de Containeres Proprios Vazios no Porto I
  ELC(I,J,T) Estoque de Containeres Alugados Cheios no Porto I
  QEV(I,J,T) Containeres Proprios Vazios remetidos ao Cliente de Exportacao
  LEV(I,J,T) Containeres Alugados Vazios remetidos ao Cliente de Exportacao
  SES(I,J,T) Containeres Proprios Vazios Exportados pelo Porto I no sentido sul
  SEN(I,J,T) Containeres Proprios Vazios Exportados pelo Porto I no sentido norte
  EPS(I,J,T) Containeres Proprios Cheios Embarcados do Porto I para o Porto J no sentido sul
  EPN(I,J,T) Containeres Proprios Cheios Embarcados do Porto I para o Porto J no sentido norte
  ELS(I,J,T) Containeres Alugados Cheios Embarcados do Porto I para o Porto J no sentido sul
  ELN(I,J,T) Containeres Alugados Cheios Embarcados do Porto I para o Porto J no sentido norte
  ENPS(I,N) Containeres Proprios Cheios Embarcados no 1o. navio no sentido sul
  ENPN(I,N) Containeres Proprios Cheios Embarcados no 1o. navio no sentido norte
  ENLS(I,N) Containeres Alugados Cheios Embarcados no 1o. navio no sentido sul
  ENLN(I,N) Containeres Alugados Cheios Embarcados no 1o. navio no sentido norte
  RV(I,N,T) Containeres vazios que retornam ao Porto I resultantes da 1a. viagem do 1o. navio
  RRV(I,T) Containeres vazios que retornam ao Porto I resultantes das demais viagens
  QNS(I,T) Quantidade de containeres existente no navio apos sair do Porto I no sentido sul
  QNN(I,T) Quantidade de containeres existente no navio apos sair do Porto I no sentido norte
;

```

```

POSITIVE VARIABLES
  EPC(I,J,T) , EPV(I,T) , ELC(I,J,T) , QEV(I,J,T) , LEV(I,J,T) ,
  EPS(I,J,T) , EPN(I,J,T) , SES(I,J,T) , SEN(I,J,T) ,
  ELS(I,J,T) , ELN(I,J,T) , ENPS(I,N) , ENPN(I,N) ,
  ENLS(I,N) , ENLN(I,N) , RV(I,N,T) , RRV(I,T) ,
  QNS(I,T) , QNN(I,T)
;

```

```

FREE VARIABLE CT
;

```

```

*-----
* Equacoes
*-----
EQUATIONS
  OBJETIVO
  EST_MIN(I,T)
  SAIDA_VAZ_EXP(I,J,T)
  CAP_MAX_LEASING(I,T)
  CAP_MAX_EXP_VAZIO(I,TL,TLL,X)

```

```

EMBARC_NAVIO_SOUTH(I,N)
EMBARC_NAVIO_NORTH(I,N)
EMBARC_SOUTH(I,J,T,X)
EMBARC_NORTH(I,J,T,X)
RETORNO_VAZIOS(I,N,T)
RETORNO_REST_VAZIOS(I,T)
EQUIL_P_VAZIO(I,T,TL)
EQUIL_P_CHEIO(I,J,T,TL)
EQUIL_L_CHEIO(I,J,T,TL)
CAPACIDADE_QNS(I,T,X)
CAPACIDADE_QNN(I,T,X)
QTDADA_QNS(I,T,X)
QTDADA_QNN(I,T,X)
;

*-----
* FUNCAO OBJETIVO
OBJETIVO ..
CT
=E=
* PROPRIOS
CP*CARD(T)*SUM( (I,J) , EPC(I,J,'000') )
+ CP*CARD(T)*SUM( I , EPV(I,'000') )
+ CP*CARD(T)*SUM( (I,N) , ENPS(I,N) + ENPN(I,N) )
+ SUM( (I,J,T) , EPC(I,J,T)*CCC(I) )
* AFRETADOS
+ SUM( (I,J,T) , ( ELS(I,J,T)*(TEMP_VIAG(I,J)+ (TMIN(I)+TMAX(I)/2) + (TMIN(J)+TMAX(J)/2))*CL(I,J) ) )
+ SUM( (I,J,T) , ( ELN(I,J,T)*(TEMP_VIAG(I,J)+ (TMIN(I)+TMAX(I)/2) + (TMIN(J)+TMAX(J)/2))*CL(I,J) ) )
+ SUM( (I,N) , ((ENLS(I,N) + ENLN(I,N))*(TEMP_REST(I,N)+(TMIN(I)+TMAX(I))/2)*(SUM( J , CL(I,J) ) ) ) )
+ SUM( (I,J,T) , ELC(I,J,T)*CL(I,J) )
+ SUM( (I,J,T) , ELC(I,J,T)*CCC(I) )
+ SUM( (I,J,T)$ (ORD(T) GE (CARD(T)-TMAX(I))) , LEV(I,J,T)*100000 )
* TRANSP VAZIOS PROPRIOS
+ 2*SUM( (I,J,T) , CV(I,J)*(SES(I,J,T)+SEN(I,J,T)) )
;

*-----
* Estoque Minimo de Containeres Vazios nos Portos
EST_MIN(I,T)
..
EPV(I,T)
=G=
0.10*SUM( J , DS(I,J,T) + DN(I,J,T) )
;

*-----
* Saida Diaria de Containeres Vazios aos Exportadores
SAIDA_VAZ_EXP(I,J,T)$ ( (ORD(T) GE 2) )
..
QEVI(I,J,T)
+ LEV(I,J,T)
=E=
( SUM( TL$(ORD(TL) EQ (TPROXS(I,T)+IN)) , DS(I,J,TL) )
+ SUM( TLL$(ORD(TLL) EQ (TPROXN(I,T)+IN)) , DN(I,J,TLL) ) ) / IN
;

*-----
* Capacidade Maxima de Aluguel de Containeres no Porto I no Tempo T
CAP_MAX_LEASING(I,T)
..
SUM( J , LEV(I,J,T) )
=L=
2*SUM( J , DS(I,J,T)+DN(I,J,T) )
;

*-----
* Quantidade Maxima de Containeres Vazios Exportados
CAP_MAX_EXP_VAZIO(I,TL,TLL,X)$ ( (ORD(TL) EQ (TS(I)+(ORD(X)-1)*IN + 1))$
(ORD(TLL) EQ (TN(I)+(ORD(X)-1)*IN + 1)) )
..
SUM( J , SES(I,J,TL) )
+ SUM( J , SEN(I,J,TLL) )
=L=
CVE(I,TL)
;

*-----
* Containeres Cheios Embarcados nos navios na 1a. viagem com carga sentido sul
EMBARC_NAVIO_SOUTH(I,N) ..
ENPS(I,N)
+ ENLS(I,N)

```

```

=E=
DEM_NAVIO_SOUTH(I,N)
;

*-----
* Containeres Cheios Embarcados nos navios na 1a. viagem com carga sentido norte
EMBARC_NAVIO_NORTH(I,N) ..
ENFN(I,N)
+ ENLN(I,N)
=E=
DEM_NAVIO_NORTH(I,N)
;

*-----
* Containeres Cheios Embarcados no Porto de Origem I no sentido sul
EMBARC_SOUTH(I,J,T,X)$ ( ORD(I) NE ORD(J))$
(ORD(T) EQ (TS(I)+(ORD(X)-1)*IN+1)) )
..
EPS(I,J,T)
+ ELS(I,J,T)
=E=
DS(I,J,T)
;

*-----
* Containeres Cheios Embarcados no Porto de Origem I sentido norte
EMBARC_NORTH(I,J,T,X)$ ( ORD(I) NE ORD(J))$
(ORD(T) EQ (TN(I)+(ORD(X)-1)*IN+1)) )
..
EPN(I,J,T)
+ ELN(I,J,T)
=E=
DN(I,J,T)
;

*-----
* Retorno dos containeres vazios dos navios da 1a. viagem
RETORNO_VAZIOS(I,N,T)$ ( ORD(T) GE (TMIN(I)+TEMP_REST(I,N)+1) )
..
RV(I,N,T)
=E=
ENPS(I,N)*MULT_NAVS(I,N,T)
+ ENPN(I,N)*MULT_NAVN(I,N,T)
;

*-----
* Retorno dos demais containeres vazios
RETORNO_REST_VAZIOS(I,T)
..
RRV(I,T)
=E=
SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TP(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPS(J,I,TK)*MS(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TP_AUX(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPS(J,I,TK)*MS_AUX(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TP(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPN(J,I,TK)*MS(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TP_AUX(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPN(J,I,TK)*MS_AUX(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TG(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPN(J,I,TK)*MN(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TG_AUX(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPN(J,I,TK)*MN_AUX(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TG(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPS(J,I,TK)*MN(I,T) )
+ SUM( (J,TK)$ (ORD(TK) EQ (TG_AUX(I,T)-TEMP_VIAG(J,I))) , EPS(J,I,TK)*MN_AUX(I,T) )
;

*-----
* Equilibrio do Estoque de Containeres Proprios Vazios
EQUIL_P_VAZIO(I,T,TL)$ ( ORD(TL) EQ (ORD(T)-1) )
..
EPV(I,T)
=E=
EPV(I,TL)
- SUM( J , QEV(I,J,T) )
+ SUM( N$(ORD(T) GE (TMIN(I)+TEMP_REST(I,N)+1)) , RV(I,N,T) )
+ RRV(I,T)
- SUM( J$(ORD(T) EQ TS(I)+P(T)*IN+1) , SES(I,J,T) )
- SUM( J$(ORD(T) EQ TN(I)+P(T)*IN+1) , SEN(I,J,T) )
+ YS(I,T)*SUM( (J,TD)$ ( ORD(TD) EQ (TS(I)+P(T)*IN+1-TEMP_VIAG(J,I)) ) , SES(J,I,TD) )
+ YS(I,T)*SUM( (J,TD)$ ( ORD(TD) EQ (TS(I)+P(T)*IN+1-TEMP_VIAG(J,I)) ) , SEN(J,I,TD) )
+ YN(I,T)*SUM( (J,TD)$ ( ORD(TD) EQ (TN(I)+P(T)*IN+1-TEMP_VIAG(J,I)) ) , SES(J,I,TD) )
+ YN(I,T)*SUM( (J,TD)$ ( ORD(TD) EQ (TN(I)+P(T)*IN+1-TEMP_VIAG(J,I)) ) , SEN(J,I,TD) )
;

```

```

*-----
* Equilibrio do Estoque de Containeres Cheios Proprios
EQUIL_P_CHEIO(I,J,T,TL)$ ( ORD(I) NE ORD(J))$
                        ( ORD(TL) EQ (ORD(T)-1)) )
..
EPC(I,J,T)
=E=
EPC(I,J,TL)
+ SUM( TLL$( (ORD(TLL) GE (ORD(T)-TMAX(I)))$
              (ORD(TLL) LE (ORD(T)-TMIN(I))) ) , (QEV(I,J,TLL)*MULT(I,T,TLL)) )
- YS(I,T)*EPS(I,J,T)
- YN(I,T)*EPN(I,J,T)
;

*-----
* Equilibrio do Estoque de Containeres Cheios Afretados
EQUIL_L_CHEIO(I,J,T,TL)$ ( ORD(I) NE ORD(J))$
                        ( ORD(TL) EQ (ORD(T)-1)) )
..
ELC(I,J,T)
=E=
ELC(I,J,TL)
+ SUM( TLL$( (ORD(TLL) GE (ORD(T)-TMAX(I)))$
              (ORD(TLL) LE (ORD(T)-TMIN(I))) ) , (LEV(I,J,TLL)*MULT(I,T,TLL)) )
- YS(I,T)*ELS(I,J,T)
- YN(I,T)*ELN(I,J,T)
;

*-----
* Capacidade maxima de containeres em cada trecho da rota sul
CAPACIDADE_QNS(I,T,X)$ ( ORD(T) EQ TS(I) + (ORD(X)-1)*IN + 1 )
..
SUM( (IL,J,TD)$((ORD(IL) NE ORD(I))$(ORD(TD) EQ ORD(T) - TEMP_VIAG(IL,I))) ,
      (EPS(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + EPN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)
      + ELS(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + ELN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)
      + SES(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + SEN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)) )
+ SUM( J , (EPS(I,J,T) + ELS(I,J,T) + SES(I,J,T)) )
=I=
CN
;

*-----
* Capacidade maxima de containeres em cada trecho da rota norte
CAPACIDADE_QNN(I,T,X)$ ( ORD(T) EQ TN(I) + (ORD(X)-1)*IN + 1 )
..
SUM( (IL,J,TD)$((ORD(IL) NE ORD(I))$(ORD(TD) EQ ORD(T) - TEMP_VIAG(IL,I))) ,
      (EPS(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + EPN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)
      + ELS(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + ELN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)
      + SES(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + SEN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)) )
+ SUM( J , (EPN(I,J,T) + ELN(I,J,T) + SEN(I,J,T)) )
=I=
CN
;

*-----
* Quantidade de containeres nos navios em cada trecho da rota sul
QTDADQ_QNS(I,T,X)$ ( ORD(T) EQ TS(I) + (ORD(X)-1)*IN + 1 )
..
QNS(I,T)
=E=
SUM( (IL,J,TD)$((ORD(IL) NE ORD(I))$(ORD(TD) EQ ORD(T) - TEMP_VIAG(IL,I))) ,
      (EPS(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + EPN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)
      + ELS(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + ELN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)
      + SES(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I) + SEN(IL,J,TD)*TRS(IL,J,I)) )
+ SUM( J , (EPS(I,J,T) + ELS(I,J,T) + SES(I,J,T)) )
;

*-----
* Quantidade de containeres nos navios em cada trecho da rota norte
QTDADQ_QNN(I,T,X)$ ( ORD(T) EQ TN(I) + (ORD(X)-1)*IN + 1 )
..
QNN(I,T)
=E=
SUM( (IL,J,TD)$((ORD(IL) NE ORD(I))$(ORD(TD) EQ ORD(T) - TEMP_VIAG(IL,I))) ,
      (EPS(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + EPN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)
      + ELS(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + ELN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)
      + SES(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I) + SEN(IL,J,TD)*TRN(IL,J,I)) )
+ SUM( J , (EPN(I,J,T) + ELN(I,J,T) + SEN(I,J,T)) )
;

*-----
* Model & Solve
*-----
MODEL FROTA /ALL/ ;

```

```

OPTION ITERLIM = 800000 ;
OPTION RESLIM = 18000 ;
OPTION MIP = CPLEX ;
OPTION OPTCR = 0.000001 ;

* Zera variaveis nao usadas
EPC.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
ELC.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
QEV.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
QEV.FX(I,J,'000') = 0.0;
LEV.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
LEV.FX(I,J,'000') = 0.0;
EPS.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
EPN.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
SES.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
SEN.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
ELS.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
ELN.FX(I,J,T)$ ( ORD(I) EQ ORD(J) ) = 0.0;
SES.FX('PORTO_3','PORTO_5',T) = 0.0;
SES.FX('PORTO_3','PORTO_6',T) = 0.0;
SEN.FX('PORTO_5','PORTO_3',T) = 0.0;
SES.FX('PORTO_5','PORTO_6',T) = 0.0;
SES.FX('PORTO_6','PORTO_3',T) = 0.0;
SES.FX('PORTO_6','PORTO_5',T) = 0.0;

LOOP (I,
  LOOP (J,
    LOOP (T,
      IF( CVE(I,T) EQ 0,
        SES.FX(I,J,T) = 0.0;
        SEN.FX(I,J,T) = 0.0;
      ELSE
        IF( DS(I,J,T) EQ 0, SES.FX(I,J,T) = 0.0 );
        IF( DN(I,J,T) EQ 0, SEN.FX(I,J,T) = 0.0 );
        IF( DS(J,I,T) EQ 0, SES.FX(J,I,T) = 0.0 );
        IF( DN(J,I,T) EQ 0, SEN.FX(J,I,T) = 0.0 );
      );
    );
  );
);

* elimina arcos vazios fora da restricao
LOOP (I,
  LOOP (TL,
    IF ( (ORD(TL) NE (TS(I)+P(TL)*IN + 1)) ,
      SES.FX(I,J,TL) = 0.0;
      EPS.FX(I,J,TL) = 0.0;
      ELS.FX(I,J,TL) = 0.0;
    );
  );
);

LOOP (I,
  LOOP (TLL,
    IF ( (ORD(TLL) NE (TN(I)+P(TLL)*IN + 1)) ,
      SEN.FX(I,J,TLL) = 0.0;
      EPN.FX(I,J,TLL) = 0.0;
      ELN.FX(I,J,TLL) = 0.0;
    );
  );
);

SOLVE FROTA USING MIP MINIMIZING CT;

DISPLAY EPC.L;
DISPLAY EPV.L;
DISPLAY ELC.L;
DISPLAY QEV.L;
DISPLAY LEV.L;
DISPLAY EPS.L;
DISPLAY EPN.L;
DISPLAY ELS.L;
DISPLAY ELN.L;
DISPLAY SES.L;
DISPLAY SEN.L;
DISPLAY RV.L;
DISPLAY RRV.L;

*-----
* Formatacao do arquivo de saida
*-----

```

```

FILE SAIDA_C_01 ;

PUT SAIDA_C_01 ;

*PUT 'MODELO COM FROTA MISTA' / / /;

PUT ' CUSTO TOTAL DO SISTEMA : ' ;
PUT @SAIDA_C_01.CC CT.L:0:2;
PUT / / /;

PUT ' ESTOQUE INICIAL DE CONT. CHEIOS : ' ;
PUT @SAIDA_C_01.CC SUM( (I,J) , EPC.L(I,J,'000')):0:2;
PUT / /;

PUT ' ESTOQUE INICIAL DE CONT. VAZIOS : ' ;
PUT @SAIDA_C_01.CC SUM( I , EPV.L(I,'000') ):0:2;
PUT / /;

PUT ' CONTEINERES ALUGADOS : ' ;
PUT @SAIDA_C_01.CC SUM( (I,J,T), (ELS.L(I,J,T) + ELN.L(I,J,T)) ):0:2;
PUT / /;

PUT ' CONTEINERES VAZIOS TRANSPORTADOS : ' ;
PUT @SAIDA_C_01.CC SUM( (I,J,T), (SES.L(I,J,T) + SEN.L(I,J,T)) ):0:2;
PUT / / /;

PUT 'PARCELAS DO CUSTO TOTAL' / /;
PUT 'CUSTO DOS CONTEINERES CHEIOS PROPRIOS : ' ;
PUT @77 (CP*CARD(T)*SUM( (I,J) , EPC.L(I,J,'000')) +
        CP*CARD(T)*SUM( I , EPV.L(I,'000') ) +
        CP*CARD(T)*SUM( (I,N) , ENPS.L(I,N) + ENPN.L(I,N) ) ):0:2 /;
PUT 'CUSTO DOS CONTEINERES CHEIOS PROPRIOS NO ESTOQUE DO PORTO : ' ;
PUT @77 (SUM( (I,J,T) , EPC.L(I,J,T)*CCC(I) )):0:2 /;
PUT 'CUSTO DOS CONTEINERES CHEIOS ALUGADOS : ' ;
PUT @77 (SUM( (I,J,T) , ELC.L(I,J,T)*CL(I,J) ) +
        SUM( (I,J,T) , ( ELS.L(I,J,T)*(TEMP_VIAG(I,J)+ (TMIN(I)+TMAX(I)/2) ) +
        (TMIN(J)+TMAX(J)/2))*CL(I,J) ) ) +
        SUM( (I,J,T) , ( ELN.L(I,J,T)*(TEMP_VIAG(I,J)+ (TMIN(I)+TMAX(I)/2) ) +
        (TMIN(J)+TMAX(J)/2))*CL(I,J) ) ) +
        SUM( (I,N) , ((ENLS.L(I,N) + ENLN.L(I,N))*(TEMP_REST(I,N)+(TMIN(I)+TMAX(I))/2)*(SUM( J ,
        CL(I,J)))))):0:2 /;
PUT 'CUSTO DOS CONTEINERES CHEIOS ALUGADOS NO ESTOQUE DO PORTO : ' ;
PUT @77 (SUM( (I,J,T) , ELC.L(I,J,T)*CCC(I) )):0:2 /;
PUT 'CUSTO DO TRANSPORTE DOS CONTEINERES VAZIOS PROPRIOS : ' ;
PUT @77 2*(SUM( (I,J,T) , CV(I,J)*(SES.L(I,J,T)+SEN.L(I,J,T)) )):0:2 /;
PUT /;

* Embarcados nos Navios
PUT 'EMBARCADOS NOS NAVIOS' /;
LOOP (N,
    PUT @(4+ORD(N)*11) N.TL;
);
PUT /;
PUT 'ENPS';
LOOP (N,
    PUT @(4+ORD(N)*11) SUM( I , ENPS.L(I,N) ):0:2 ;
);
PUT /;
PUT 'ENPN';
LOOP (N,
    PUT @(4+ORD(N)*11) SUM( I , ENPN.L(I,N) ):0:2 ;
);
PUT /;
PUT 'ENLS';
LOOP (N,
    PUT @(4+ORD(N)*11) SUM( I , ENLS.L(I,N) ):0:2 ;
);
PUT /;
PUT 'ENLN';
LOOP (N,
    PUT @(4+ORD(N)*11) SUM( I , ENLN.L(I,N) ):0:2 ;
);
PUT / /;

*EPC(I,J,T)
PUT 'EPC' ;
LOOP (I,
    PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
    IF ( SUM( (I,J) , EPC.L(I,J,T) ) GT 0,
        PUT T.TL ;
        LOOP (I,

```

```

        PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , EPC.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT / ;
    PUT 'EPV' ;
    LOOP (I,
        PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
    );
    PUT / ;
    LOOP (T,
        IF ( SUM( I , EPV.L(I,T) ) GT 0,
            PUT T.TL ;
            LOOP (I,
                PUT @(4+ORD(I)*11) EPV.L(I,T):0:2 ;
            );
            PUT / ;
        );
    );

    PUT / / ;
    PUT 'ELC' ;
    LOOP (I,
        PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
    );
    PUT / ;
    LOOP (T,
        IF ( SUM( (I,J) , ELC.L(I,J,T) ) GT 0,
            PUT T.TL ;
            LOOP (I,
                PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , ELC.L(I,J,T)):0:2 ;
            );
            PUT / ;
        );
    );

    PUT / / ;
    PUT 'QEV' ;
    LOOP (I,
        PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
    );
    PUT / ;
    LOOP (T,
        IF ( SUM( (I,J) , QEV.L(I,J,T) ) GT 0,
            PUT T.TL ;
            LOOP (I,
                PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , QEV.L(I,J,T)):0:2 ;
            );
            PUT / ;
        );
    );

    PUT / / ;
    PUT 'LEV' ;
    LOOP (I,
        PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
    );
    PUT / ;
    LOOP (T,
        IF ( SUM( (I,J) , LEV.L(I,J,T) ) GT 0,
            PUT T.TL ;
            LOOP (I,
                PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , LEV.L(I,J,T)):0:2 ;
            );
            PUT / ;
        );
    );

    PUT / / ;
    PUT 'EPS' ;
    LOOP (I,
        PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
    );
    PUT / ;
    LOOP (T,
        IF ( SUM( (I,J) , EPS.L(I,J,T) ) GT 0,
            PUT T.TL ;
            LOOP (I,
                PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , EPS.L(I,J,T)):0:2 ;
            );
            PUT / ;
        );
    );

```



```

PUT / / ;
PUT 'EPN' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
  IF ( SUM( (I,J) , EPN.L(I,J,T) ) GT 0,
    PUT T.TL ;
    LOOP (I,
      PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , EPN.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT /;
  );
);

PUT / / ;
PUT 'ELS' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
  IF ( SUM( (I,J) , ELS.L(I,J,T) ) GT 0,
    PUT T.TL ;
    LOOP (I,
      PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , ELS.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT /;
  );
);

PUT / / ;
PUT 'ELN' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
  IF ( SUM( (I,J) , ELN.L(I,J,T) ) GT 0,
    PUT T.TL ;
    LOOP (I,
      PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , ELN.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT /;
  );
);

PUT / / ;
PUT 'SES' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
  IF ( SUM( (I,J) , SES.L(I,J,T) ) GT 0,
    PUT T.TL ;
    LOOP (I,
      PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , SES.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT /;
  );
);

PUT / / ;
PUT 'SEN' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);
PUT /;
LOOP (T,
  IF ( SUM( (I,J) , SEN.L(I,J,T) ) GT 0,
    PUT T.TL ;
    LOOP (I,
      PUT @(4+ORD(I)*11) SUM( J , SEN.L(I,J,T)):0:2 ;
    );
    PUT /;
  );
);

PUT / / ;
PUT 'QNS' ;
LOOP (I,
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;
);

```

```
);  
PUT / ;  
LOOP (T,  
  PUT T.TL ;  
  LOOP (I,  
    PUT @(4+ORD(I)*11) QNS.L(I,T):0:2 ;  
  );  
  PUT / ;  
);  
  
PUT / / ;  
PUT 'QNN' ;  
LOOP (I,  
  PUT @(4+ORD(I)*11) I.TL;  
);  
PUT / ;  
LOOP (T,  
  PUT T.TL ;  
  LOOP (I,  
    PUT @(4+ORD(I)*11) QNN.L(I,T):0:2 ;  
  );  
  PUT / ;  
);
```

ANEXO D

SAÍDA DO PROGRAMA REFERENTE AO CENÁRIO V_01

CUSTO TOTAL DO SISTEMA : 78686124.16

ESTOQUE INICIAL DE CONT. CHEIOS : 7170.52

ESTOQUE INICIAL DE CONT. VAZIOS : 4008.65

CONTAINERES ALUGADOS : 17789.14

CONTAINERES VAZIOS TRANSPORTADOS : 10414.67

PARCELAS DO CUSTO TOTAL

CUSTO DOS CONTAINERES CHEIOS PROPRIOS :	6911420.53
CUSTO DOS CONTAINERES CHEIOS PROPRIOS NO ESTOQUE DO PORTO :	64765625.22
CUSTO DOS CONTAINERES CHEIOS ALUGADOS :	2095019.02
CUSTO DOS CONTAINERES CHEIOS ALUGADOS NO ESTOQUE DO PORTO :	4909893.53
CUSTO DO TRANSPORTE DOS CONTAINERES VAZIOS PROPRIOS :	2082.93

EMBARCADOS NOS NAVIOS

	N01	N02	N03	N04	N05	N06	N07	
EMB_NP_S	420.00	805.00	1080.00	930.00	765.00	765.00	615.00	
EMB_NP_N	475.00	190.00	90.00	45.00	375.00	375.00	520.00	
EMB_NL_S	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
EMB_NL_N	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
000	1344.95	658.02	934.06	626.45	874.64	608.98	1389.67	733.75
001	1019.95	658.02	889.06	626.45	784.64	608.98	1094.68	733.75
002	1019.95	658.02	659.06	626.45	784.64	608.98	1094.68	733.75
003	1019.95	658.02	659.06	626.45	619.64	608.98	1094.68	733.75
004	1019.95	658.02	659.06	626.45	619.64	608.98	1094.68	733.75
005	1019.95	658.02	659.06	626.45	619.64	343.98	1094.68	733.75
006	1019.95	348.02	659.06	331.45	619.64	343.98	1094.68	398.75
007	1019.95	348.02	659.06	331.45	619.64	343.98	1094.68	398.75
008	1020.60	348.64	659.61	332.04	620.15	344.43	1095.26	399.42
009	1022.88	350.81	661.54	334.11	621.93	346.00	1097.33	401.77
010	1027.75	355.46	665.66	338.53	625.76	349.38	1101.75	406.79
011	711.20	363.52	627.81	346.20	542.39	355.31	762.17	415.50
012	723.88	375.61	408.54	357.71	552.33	364.36	773.68	428.57
013	742.08	392.97	423.94	374.23	401.61	377.56	790.20	447.33
014	764.83	414.67	443.19	394.88	419.46	394.35	810.85	470.78
015	791.48	440.09	465.74	419.07	440.37	157.68	835.04	498.25
016	821.05	158.30	490.76	150.91	463.58	180.32	861.88	169.25
017	852.58	188.37	517.43	179.53	488.31	204.66	890.50	201.75
018	885.16	219.37	544.93	209.03	513.81	229.84	920.00	235.25
019	917.94	250.37	572.44	238.53	539.31	254.94	949.50	268.75
020	951.04	281.37	600.06	268.03	564.81	279.76	979.00	302.25
021	650.98	312.37	582.98	297.53	500.52	304.10	704.42	335.75
022	685.04	343.37	381.38	327.03	526.76	328.08	733.92	369.25
023	719.78	374.37	410.44	356.53	388.83	351.90	763.42	402.83
024	755.08	405.37	440.16	386.03	416.94	375.80	792.92	436.61
025	790.86	436.37	470.60	415.53	446.03	154.50	822.42	470.71
026	827.00	157.25	501.52	150.03	476.19	179.24	851.92	168.13
027	863.38	188.25	532.79	179.53	506.81	204.54	881.42	203.19
028	899.88	219.25	564.32	209.03	537.53	230.32	910.92	238.93
029	936.38	250.25	595.84	238.53	567.89	256.46	940.42	275.23
030	972.88	281.25	627.48	268.03	597.75	282.84	969.92	312.01

031	650.98	312.25	614.42	297.53	537.24	309.34	704.42	349.15
032	687.48	343.25	381.38	327.03	566.43	335.84	733.92	386.53
033	723.98	374.25	413.98	356.53	405.62	362.34	763.42	424.03
034	760.48	405.25	446.82	386.03	435.33	388.84	792.92	461.53
035	796.98	436.25	479.72	415.53	465.33	415.50	822.42	499.03
036	833.48	467.25	512.43	445.03	495.39	445.00	851.92	536.53
037	869.98	498.25	544.79	475.53	525.15	475.50	881.42	573.03
038	906.48	529.25	576.86	506.03	554.43	506.00	910.92	610.53
039	942.98	560.25	608.56	537.53	582.99	537.50	940.42	648.03
040	979.48	591.25	640.20	568.03	611.19	568.00	969.92	685.53
041	650.98	312.25	627.14	297.53	547.98	313.50	704.42	355.63
042	687.48	343.25	381.38	327.03	576.36	340.00	733.92	393.13
043	723.98	374.25	413.98	356.53	404.40	366.50	763.42	430.63
044	760.48	405.25	446.82	386.03	433.98	393.00	792.92	468.13
045	796.98	436.25	479.72	415.53	463.98	415.50	822.42	505.63
046	833.48	467.25	512.43	445.03	494.04	445.00	851.92	543.13
047	869.98	498.25	544.79	475.53	523.80	475.50	881.42	580.63
048	906.48	529.25	576.86	506.03	553.08	506.00	910.92	618.13
049	942.98	560.25	608.56	537.53	581.64	537.50	940.42	655.63
050	979.48	591.25	641.06	568.03	609.99	568.00	969.92	693.13
051	650.98	312.25	629.44	297.53	548.66	313.50	704.42	355.63
052	687.48	343.25	386.18	327.03	578.16	340.18	733.92	393.13
053	723.98	374.46	422.52	356.72	408.15	367.29	763.42	430.88
054	760.48	406.18	460.69	386.92	440.75	395.11	792.92	469.25
055	796.98	438.72	500.18	417.90	475.14	425.14	822.42	508.63
056	833.48	469.24	530.51	448.98	495.69	448.98	851.92	546.13
057	869.98	499.24	561.22	479.34	525.82	479.24	881.42	583.63
058	906.48	530.24	592.15	510.38	556.11	510.24	911.12	621.13
059	944.06	562.39	622.95	541.81	586.32	541.31	941.31	658.63
060	982.38	594.71	654.80	573.43	618.64	573.43	972.28	696.13
061	536.03	352.21	669.06	335.94	557.16	356.02	579.97	404.13
062	577.24	393.20	340.52	375.04	593.77	391.24	613.30	453.75
063	620.52	434.50	383.26	414.44	635.88	426.43	648.28	503.75
064	665.49	475.80	426.53	453.76	676.42	461.65	684.64	553.75
065	711.91	517.10	470.06	492.86	717.46	503.06	722.18	603.75
066	759.42	565.61	513.34	537.15	767.89	553.59	760.60	653.75
067	807.66	613.85	556.02	596.39	818.38	603.88	799.60	703.75
068	856.26	662.45	598.13	645.03	868.92	653.92	838.90	753.75
069	904.86	710.05	639.55	694.90	919.46	704.46	878.20	803.75
070	953.46	758.65	680.74	743.09	970.00	753.50	917.50	853.75
071	516.06	350.41	659.25	321.54	541.16	349.97	558.36	403.75
072	564.66	391.71	336.16	356.13	577.96	382.30	597.66	453.75
073	613.26	433.01	378.70	389.90	627.50	423.89	636.96	503.75
074	661.86	474.31	421.78	423.01	677.04	464.85	676.26	553.75
075	710.46	515.61	465.15	455.67	727.58	505.37	715.56	603.75
076	759.06	564.21	508.34	496.15	778.12	554.87	754.86	653.75
077	807.66	613.81	550.86	540.20	828.66	604.37	794.16	703.75
078	856.26	662.41	592.50	590.70	879.20	653.87	833.46	753.75
079	904.86	710.01	633.18	638.79	929.74	704.37	872.76	803.75
080	953.46	758.61	673.38	683.90	980.28	753.87	912.06	853.75
081	516.06	350.39	653.50	297.66	528.56	323.16	558.36	403.75
082	564.66	391.55	336.16	329.13	563.20	353.16	597.66	453.75
083	613.26	432.45	376.92	359.97	613.74	393.67	636.96	503.75
084	661.86	472.94	417.91	390.45	664.28	434.17	676.26	553.75
085	710.46	512.90	458.99	420.94	714.82	474.67	715.56	603.75
086	759.06	561.49	499.75	437.15	765.36	524.17	754.86	653.75
087	807.66	610.09	539.63	468.99	815.90	574.67	794.16	703.75
088	856.26	658.69	578.63	500.69	866.44	624.17	833.46	753.75
089	904.86	707.29	616.67	543.11	916.98	673.67	872.76	803.75
090	953.46	756.89	654.16	583.81	967.52	723.17	912.06	853.75
091	516.06	331.39	631.55	302.49	510.56	333.38	558.36	403.75
092	564.66	367.99	336.16	335.88	545.42	364.60	597.66	453.75
093	613.26	404.59	374.83	369.05	595.96	395.50	636.96	503.75
094	661.86	441.19	414.55	402.02	646.50	426.24	676.26	553.75
095	710.46	477.79	455.63	435.33	697.04	455.97	715.56	603.75
096	759.06	516.39	497.84	475.15	747.58	495.47	754.86	653.75
097	807.66	564.99	540.85	517.61	798.12	544.97	794.16	703.75
098	856.26	613.59	584.22	560.74	848.66	594.47	833.46	753.75
099	904.86	662.19	627.46	602.31	899.20	643.97	872.76	803.75
100	953.46	710.79	670.39	652.05	949.74	693.47	912.06	853.75
101	516.06	326.17	652.42	313.70	538.29	342.29	558.36	403.75
102	564.66	361.23	337.04	349.08	575.98	377.33	597.66	453.75
103	613.26	395.34	379.58	384.27	626.52	412.37	636.96	503.75
104	661.86	428.65	422.49	419.42	677.06	447.25	676.26	553.75
105	710.46	461.40	466.20	454.81	727.60	486.75	715.56	603.75
106	759.06	500.00	510.13	485.15	778.14	527.29	754.86	653.75
107	807.66	548.60	553.89	526.44	828.68	576.79	794.16	703.75
108	856.26	597.20	597.44	577.22	879.22	626.29	833.46	753.75
109	904.86	645.80	640.56	627.22	929.76	675.79	872.76	803.75
110	953.46	694.40	683.08	668.22	980.30	725.29	912.06	853.75
111	516.06	301.60	650.57	320.96	549.84	351.11	542.73	403.75
112	564.66	337.80	335.26	357.15	592.68	386.25	577.59	453.75
113	613.26	373.09	378.01	392.82	643.22	421.55	613.16	503.75
114	661.86	407.34	421.12	428.09	693.76	456.85	649.54	553.75
115	710.46	440.80	464.37	463.22	744.30	497.39	686.83	603.75
116	759.06	489.40	507.43	492.42	794.84	547.89	725.02	653.75

117	807.66	131.34	549.84	157.77	523.71	213.60	763.90	203.75
118	856.26	165.39	591.52	193.86	565.39	249.08	802.80	254.00
119	904.86	200.83	632.76	230.63	606.92	285.00	841.47	304.88
120	953.46	237.23	674.32	268.19	648.59	321.64	879.92	356.75
121	393.06	274.13	626.80	306.08	520.42	359.17	419.62	410.00
122	441.66	311.03	215.88	344.01	563.59	397.62	457.62	464.88
123	490.26	347.47	262.07	382.08	242.48	437.27	495.86	521.88
124	538.86	383.10	309.82	419.86	287.99	477.84	534.29	580.63
125	587.46	417.58	358.67	457.53	334.02	72.70	572.94	640.88
126	636.06	48.85	407.87	41.29	380.07	114.11	611.82	77.25
127	684.66	84.43	456.53	78.96	425.66	155.37	650.75	139.38
128	733.51	121.84	504.28	117.59	470.05	196.43	689.45	201.88
129	782.97	160.80	551.06	157.01	513.14	236.88	727.77	264.38
130	833.41	200.67	597.50	196.76	555.25	276.49	766.01	326.88
131	276.21	240.68	554.02	236.17	432.33	315.44	297.67	389.38
132	329.61	279.55	176.82	274.80	473.58	353.13	336.77	451.88
133	385.10	316.48	225.76	312.05	198.34	389.43	377.00	514.38
134	442.31	350.77	276.11	347.74	240.14	424.54	418.95	576.88
135	500.99	383.56	327.24	382.12	282.25	52.19	461.49	639.38
136	560.78	50.58	378.60	41.36	324.62	86.35	503.63	76.88
137	621.31	84.50	429.66	76.85	367.13	119.70	544.41	139.38
138	682.22	120.75	479.66	114.25	409.70	154.76	583.41	201.88
139	743.12	159.48	528.76	153.69	452.23	190.78	619.90	264.38
140	804.02	200.37	577.16	194.89	494.73	227.87	654.48	326.88
141	255.92	242.10	547.82	237.24	384.00	265.53	152.95	389.38
142	316.82	283.34	172.62	279.58	427.57	303.33	188.38	451.88
143	377.72	323.27	222.42	321.22	194.78	341.16	226.24	514.38
144	438.62	361.40	273.71	362.12	239.98	378.32	266.68	576.88
145	499.52	398.23	325.91	402.68	285.83	40.52	309.04	639.38
146	560.42	54.18	378.50	37.59	332.58	78.11	351.86	76.88
147	621.32	91.34	430.90	78.39	379.19	115.83	393.67	139.38
148	682.22	130.20	482.60	120.30	425.16	155.42	433.60	201.88
149	743.12	170.90	532.90	163.39	470.41	195.87	470.92	264.38
150	804.02	213.43	582.16	206.92	514.72	236.92	506.66	326.88
151	255.92	256.96	555.40	250.85	400.89	277.70	109.99	389.38
152	316.82	300.48	153.56	294.89	444.41	318.12	146.99	451.88
153	377.72	343.15	204.47	338.48	193.67	358.31	186.43	514.38
154	438.62	384.78	257.18	381.68	238.63	397.96	228.60	576.88
155	499.52	425.53	312.27	425.05	284.20	19.62	273.25	639.38
156	560.42	63.38	368.62	23.38	330.98	60.42	319.02	76.88
157	621.32	103.94	425.35	68.34	378.00	102.75	364.52	139.38
158	682.22	145.70	481.42	114.61	424.36	146.92	408.82	201.88
159	743.12	188.80	535.89	161.78	470.40	192.15	451.86	264.38
160	804.02	232.97	588.50	209.33	516.47	237.83	493.69	326.88
161	255.92	277.76	489.75	256.49	366.01	283.23	50.04	389.38
162	316.82	322.48	119.10	302.94	413.55	327.55	92.85	451.88
163	377.72	366.37	169.91	348.52	142.72	370.22	137.43	514.38
164	438.62	409.25	221.35	393.31	194.40	411.59	183.75	576.88
165	499.52	451.55	274.11	437.80	247.57	8.58	231.14	639.38
166	560.42	45.34	327.40	37.51	301.37	49.48	278.87	76.87
167	621.32	88.11	380.32	82.96	354.82	90.79	326.01	139.38
168	682.22	132.44	432.44	129.78	406.85	133.47	371.60	201.88
169	743.12	178.29	483.47	177.76	457.20	177.04	416.01	264.38
170	804.02	225.37	533.94	226.28	505.90	220.87	460.19	326.88
171	255.92	272.84	473.39	274.77	380.17	264.17	30.79	389.38
172	316.82	319.96	119.27	322.57	428.35	305.85	77.46	451.88
173	377.72	365.58	171.86	369.46	164.62	346.10	126.56	514.38
174	438.62	409.59	226.45	415.29	215.46	385.01	177.77	576.88
175	499.52	452.37	282.26	460.24	267.42	27.17	229.96	639.38
176	560.42	16.03	338.48	45.51	320.12	65.40	281.49	76.87
177	621.32	58.40	393.89	90.42	372.40	104.42	331.33	139.37
178	682.22	102.24	448.20	136.66	423.79	145.53	379.00	202.12
179	743.12	147.96	501.45	184.25	474.29	188.53	424.32	265.50
180	804.02	195.13	553.85	232.71	523.95	233.21	468.21	329.87
181	134.92	242.89	489.22	281.69	383.15	279.39	68.67	395.62
182	195.82	290.29	54.84	330.44	434.14	325.96	114.21	463.00
183	256.72	336.77	109.80	378.61	79.54	372.61	162.54	532.50
184	317.62	382.03	166.64	425.35	134.32	418.91	213.46	603.75
185	378.52	426.04	224.10	471.55	190.26	0.76	266.09	676.50
186	439.42	0.15	281.92	0.19	246.43	46.82	319.00	0.37
187	500.32	46.07	339.18	46.48	302.08	92.60	370.68	75.00
188	561.46	94.63	395.61	93.68	356.19	140.53	420.01	150.00
189	623.20	145.37	451.35	141.56	408.72	189.34	466.19	225.00
190	685.92	197.17	507.11	189.96	459.67	238.35	510.45	300.00
191	19.96	248.76	430.73	237.76	308.25	286.76	11.67	375.00
192	85.58	298.53	15.73	284.89	359.09	333.37	57.09	450.00
193	153.26	344.99	77.36	331.06	38.97	377.79	104.87	525.00
194	222.63	388.02	141.97	376.67	91.78	418.84	155.85	600.00
195	293.45	429.33	208.18	422.74	145.23	0.00	208.90	675.00
196	365.36	0.00	274.98	0.00	199.43	39.13	262.16	0.00
197	438.00	44.29	340.67	50.18	252.55	79.08	313.43	75.00
198	511.00	92.25	404.17	103.10	304.42	121.99	361.62	150.00
199	584.00	143.87	464.80	158.20	355.13	166.69	406.43	225.00
200	657.00	197.97	523.03	214.26	405.20	212.63	448.87	300.00
201	0.00	252.29	458.42	269.88	264.49	258.12	0.00	375.00
202	73.00	304.33	10.45	323.47	316.10	301.91	44.13	450.00

203	146.00	353.44	67.92	374.58	41.85	343.29	91.09	525.00
204	219.00	399.22	128.27	423.58	100.55	382.58	140.70	600.00
205	292.00	443.43	190.58	471.59	162.40	0.00	192.12	675.00
206	365.00	0.00	254.15	0.00	226.59	39.85	243.71	0.00
207	438.00	46.49	317.89	50.11	291.05	81.90	293.05	75.00
208	511.00	96.25	380.62	103.18	353.40	127.58	340.14	150.00
209	584.00	148.98	441.64	158.91	412.40	176.07	385.47	225.00
210	657.00	203.79	500.33	216.19	467.04	226.49	430.59	300.00
211	0.00	258.66	453.32	273.71	273.19	277.41	0.00	375.00
212	73.00	311.79	11.60	329.90	323.21	327.91	49.60	450.00
213	146.00	362.13	71.50	384.19	50.74	377.55	103.15	525.00
214	219.00	409.91	134.96	436.44	105.17	426.15	159.59	600.00
215	292.00	456.28	201.09	487.58	163.01	0.00	217.47	675.00
216	365.00	0.00	269.21	0.00	224.44	48.79	274.58	0.00
217	438.00	48.20	337.44	52.68	288.05	98.58	328.99	75.00
218	511.00	99.36	403.67	107.95	351.85	150.02	380.64	150.00
219	584.00	153.04	466.22	165.30	413.85	202.39	429.49	225.00
220	657.00	207.88	524.80	223.86	473.22	255.21	476.80	300.00
221	0.00	261.95	427.02	282.53	273.29	307.95	0.00	375.00
222	73.00	313.74	13.30	340.00	329.78	360.58	48.89	450.00
223	146.00	361.88	68.69	395.41	49.48	413.20	100.70	525.00
224	219.00	406.92	127.96	448.67	108.87	465.89	154.81	600.00
225	292.00	450.35	190.48	500.85	170.34	0.00	210.69	675.00
226	365.00	0.00	255.49	0.00	233.30	54.88	267.41	0.00
227	438.00	47.13	321.24	53.41	296.77	111.28	324.05	75.00
228	511.00	98.74	385.44	108.90	359.80	169.12	379.91	150.00
229	584.00	154.81	446.68	166.19	421.41	228.04	435.37	225.00
230	657.00	213.54	504.19	224.38	480.95	287.68	491.44	300.00
231	0.00	272.73	401.57	282.35	294.95	347.56	0.00	375.00
232	73.00	330.22	15.66	338.67	353.85	407.11	58.56	450.00
233	146.00	384.50	70.83	393.28	45.36	466.27	118.64	525.00
234	219.00	435.04	130.72	446.03	108.36	525.03	180.05	600.00
235	292.00	482.82	194.94	498.03	173.80	0.00	241.55	675.00
236	365.00	0.00	263.44	0.00	240.95	58.04	301.42	0.00
237	438.00	47.35	335.37	53.27	308.55	115.98	359.68	75.00
238	511.00	96.63	409.40	108.57	375.34	174.26	416.64	150.00
239	584.00	147.84	484.24	165.37	440.61	232.86	473.08	225.00
240	657.00	200.90	558.36	223.19	503.68	291.86	530.01	300.00
241	0.00	255.16	458.86	280.91	321.65	351.26	0.00	375.00
242	73.00	309.88	19.00	338.16	382.85	411.05	61.73	450.00
243	146.00	364.40	92.13	394.81	47.04	471.05	127.11	525.00
244	219.00	418.91	165.98	451.02	110.91	531.05	195.14	600.00
245	292.00	474.28	240.55	507.44	176.85	0.00	264.96	675.00
246	365.00	0.00	315.93	0.00	245.07	60.00	335.81	0.00
247	438.00	58.96	392.12	59.07	315.18	120.00	407.08	75.00
248	511.00	119.55	468.56	120.02	386.33	179.70	478.38	149.63
249	584.00	181.03	544.55	181.97	457.55	238.66	549.48	223.33
250	657.00	242.13	619.39	244.15	527.89	296.42	620.94	295.56
251	182.00	301.78	549.65	305.69	408.32	352.55	196.00	365.75
252	255.00	358.87	197.18	365.87	475.99	406.74	269.33	433.54
253	328.00	413.09	266.12	423.63	215.91	458.40	343.74	498.18
254	401.00	465.05	333.04	479.08	280.14	507.97	418.69	560.23
255	474.00	515.40	398.23	532.55	343.03	104.75	493.73	620.06
256	547.00	106.49	462.13	100.98	404.93	151.19	568.41	113.22
257	620.00	156.58	525.16	151.98	466.17	196.74	642.10	170.28
258	692.64	207.41	587.67	202.48	526.93	241.84	714.59	226.78
259	764.36	259.13	649.94	252.98	587.36	286.94	785.47	283.28
260	834.63	311.44	711.83	303.48	647.26	332.04	854.69	339.78
261	354.90	364.04	630.21	353.98	503.42	377.14	382.20	396.28
262	420.80	416.64	254.98	404.48	561.70	422.24	448.07	452.78
263	483.61	469.24	314.95	454.98	279.85	467.34	512.13	509.28
264	543.87	521.84	374.26	505.48	336.06	512.44	574.71	565.78
265	601.95	574.44	433.00	555.98	391.47	106.54	636.02	622.28
266	658.38	107.01	491.32	101.48	446.27	151.64	696.37	113.78
267	713.73	159.61	549.37	151.98	500.67	196.74	756.09	170.28
268	768.53	212.21	607.27	202.48	554.87	241.84	815.49	226.77
269	823.33	264.81	665.17	252.98	609.07	286.94	874.89	283.28
270	878.13	317.41	723.07	303.48	663.27	332.04	934.29	339.78
271	384.93	370.01	637.97	353.98	514.47	377.14	414.54	396.28
272	439.73	422.61	259.87	404.48	568.67	422.24	473.94	452.77
273	494.53	475.21	317.77	454.98	283.87	467.33	533.34	509.28
274	549.33	527.81	375.67	505.48	338.07	512.43	592.74	565.78
275	604.13	580.41	433.56	555.97	392.27	106.54	652.14	622.28
276	658.93	107.01	491.46	101.47	446.47	151.64	711.54	113.77
277	713.73	159.61	549.36	151.97	500.67	196.74	770.94	170.27
278	768.53	212.21	607.27	202.47	554.87	241.84	830.34	226.77
279	823.33	264.81	665.17	252.97	609.07	286.94	889.74	283.27
280	878.13	317.41	723.07	303.47	663.27	332.04	949.14	339.78
281	384.93	370.01	637.96	353.97	514.47	377.14	414.54	396.27
282	439.73	422.61	259.86	404.47	568.67	422.24	473.94	452.77
283	494.53	475.21	317.76	454.97	283.87	467.33	533.34	509.27
284	549.33	527.81	375.66	505.47	338.07	512.43	592.74	565.77
285	604.13	580.41	433.56	555.97	392.27	106.54	652.14	622.27
286	658.93	107.01	491.46	101.47	446.47	151.64	711.54	113.77
287	713.73	159.61	549.36	151.97	500.67	196.74	770.94	170.27
288	768.53	212.21	607.26	202.47	554.87	241.84	830.34	226.77

289	823.33	264.81	665.16	252.97	609.07	286.94	889.74	283.27
290	878.13	317.41	723.07	303.47	663.27	332.04	949.14	339.77
291	384.93	370.01	637.96	353.97	514.47	377.14	414.54	396.27
292	439.73	422.61	259.86	404.47	568.67	422.23	473.94	452.77
293	494.53	475.21	317.76	454.97	283.87	467.33	533.34	509.27
294	549.33	527.81	375.66	505.47	338.07	512.43	592.74	565.77
295	604.13	580.41	433.56	555.97	392.27	106.53	652.14	622.27
296	658.93	107.01	491.46	101.47	446.47	151.63	711.54	113.77
297	713.73	159.61	549.36	151.97	500.67	196.73	770.94	170.27
298	768.53	212.21	607.26	202.47	554.87	241.83	830.34	226.77
299	823.33	264.81	665.16	252.97	609.07	286.93	889.74	283.27
300	878.13	317.41	723.06	303.47	663.27	332.04	949.14	339.77
301	384.93	370.01	637.96	353.97	514.47	377.13	414.54	396.27
302	439.73	422.61	259.86	404.47	568.67	422.23	473.94	452.77
303	494.53	475.21	317.76	454.97	283.87	467.33	533.34	509.27
304	549.33	527.81	375.66	505.47	338.07	512.43	592.74	565.77
305	604.13	580.41	433.56	555.97	392.27	106.53	652.14	622.27
306	658.93	107.01	491.46	101.47	446.47	151.63	711.54	113.77
307	713.73	159.61	549.36	151.97	500.67	196.73	770.94	170.27
308	768.53	211.86	606.97	202.13	554.64	241.53	830.34	226.39
309	823.33	263.23	663.85	251.44	608.04	285.58	889.74	281.56
310	878.13	313.19	719.56	299.39	660.53	328.41	949.14	335.21
311	567.93	361.21	678.66	345.47	576.77	369.59	613.54	386.77
312	622.73	406.95	440.87	389.34	626.52	408.80	672.94	435.86
313	677.53	449.69	490.59	430.32	449.34	445.44	732.34	481.72
314	732.33	489.97	538.27	468.92	495.56	479.97	791.74	524.92
315	787.13	528.14	584.20	505.48	540.41	212.69	851.14	565.84
316	841.93	214.72	628.82	205.51	584.24	244.05	910.54	230.05
317	896.73	250.25	672.55	239.52	627.38	274.50	969.94	268.12
318	951.16	285.25	715.76	273.02	670.04	304.50	1028.94	305.62
319	1004.68	320.25	758.72	306.52	712.37	334.50	1086.95	343.12
320	1056.74	355.25	801.30	340.02	754.15	364.50	1143.36	380.62
321	741.78	390.25	748.35	373.52	660.18	394.50	802.59	418.12
322	789.44	425.25	499.78	407.02	700.33	424.50	854.23	455.62
323	833.99	460.25	540.39	440.52	514.32	454.50	902.48	493.12
324	875.98	495.25	580.33	474.02	552.36	484.50	947.95	530.62
325	915.78	530.25	619.70	507.52	589.58	214.50	991.04	568.12
326	953.93	215.25	658.63	206.02	626.20	244.50	1032.33	230.62
327	990.97	250.25	697.27	239.52	662.40	274.50	1072.42	268.12
328	1027.47	285.25	735.77	273.02	698.40	304.50	1111.92	305.62
329	1063.97	320.25	774.27	306.52	734.40	334.50	1151.42	343.12
330	1100.47	355.25	812.77	340.02	770.40	364.50	1190.92	380.62
331	771.97	390.25	756.27	373.52	671.40	394.50	835.42	418.12
332	808.47	425.25	504.77	407.02	707.40	424.50	874.92	455.62
333	844.98	460.25	543.27	440.52	518.40	454.50	914.42	493.12
334	881.48	495.25	581.77	474.02	554.40	484.50	953.92	530.62
335	917.98	530.25	620.27	507.52	590.40	214.50	993.42	568.12
336	954.48	215.25	658.77	206.02	626.40	244.50	1032.92	230.62
337	990.98	250.25	697.27	239.52	662.40	274.50	1072.42	268.12
338	1027.47	285.25	735.77	273.02	698.40	304.50	1111.92	305.62
339	1063.97	320.25	774.27	306.52	734.40	334.50	1151.42	343.12
340	1100.47	355.25	812.77	340.02	770.40	364.50	1190.92	380.62
341	771.97	390.25	756.27	373.52	671.40	394.50	835.42	418.12
342	808.47	425.25	504.77	407.02	707.40	424.50	874.92	455.62
343	844.98	460.25	543.27	440.52	518.40	454.50	914.42	493.12
344	881.48	495.25	581.77	474.02	554.40	484.50	953.92	530.62
345	917.98	530.25	620.27	507.52	590.40	214.50	993.42	568.12
346	954.48	215.25	658.77	206.02	626.40	244.50	1032.92	230.62
347	990.98	250.25	697.27	239.52	662.40	274.50	1072.42	268.12
348	1027.47	285.25	735.77	273.02	698.40	304.50	1111.92	305.62
349	1063.97	320.25	774.27	306.52	734.40	334.50	1151.42	343.12
350	1100.47	355.25	812.77	340.02	770.40	364.50	1190.92	380.62
351	771.97	390.25	756.27	373.52	671.40	394.50	835.42	418.12
352	808.47	425.25	504.77	407.02	707.40	424.50	874.92	455.62
353	844.98	460.25	543.27	440.52	518.40	454.50	914.42	493.12
354	881.48	495.25	581.77	474.02	554.40	484.50	953.92	530.62
355	917.98	530.25	620.27	507.52	590.40	214.50	993.42	568.12
356	954.48	215.25	658.77	206.02	626.40	244.50	1032.92	230.62
357	990.98	250.25	697.27	239.52	662.40	274.50	1072.42	268.12
358	1027.47	285.25	735.77	273.02	698.40	304.50	1111.92	305.62
359	1063.97	320.25	774.27	306.52	734.40	334.50	1151.42	343.12
360	1100.47	355.25	812.77	340.02	770.40	364.50	1190.92	380.62
361	771.97	390.25	756.27	373.52	671.40	394.50	835.42	418.12
362	808.47	425.25	504.77	407.02	707.40	424.50	874.92	455.62
363	844.98	460.25	543.27	440.52	518.40	454.50	914.42	493.12
364	881.48	495.25	581.77	474.02	554.40	484.50	953.92	530.62
365	917.98	530.25	620.27	507.52	590.40	214.50	993.42	568.12
366	954.48	215.25	658.77	206.02	626.40	244.50	1032.92	230.62
367	990.98	250.25	697.27	239.52	662.40	274.50	1072.42	268.12
368	1027.47	284.55	735.19	272.35	697.95	303.90	1111.92	304.87
369	1063.97	317.10	771.66	303.51	732.37	331.80	1151.42	339.75
370	1100.47	346.85	805.81	331.98	765.00	357.30	1190.92	371.62
EPV	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
000	314.25	876.78	372.75	479.22	486.90	361.00	616.75	501.00

001	281.75	845.78	316.50	449.72	422.90	338.50	587.25	467.50
002	249.25	814.78	232.75	420.22	397.40	316.00	557.75	434.00
003	216.75	783.78	205.25	390.72	235.40	293.50	528.25	400.50
004	184.25	752.78	177.75	361.22	209.90	267.00	498.75	367.00
005	151.75	721.78	150.25	331.72	184.40	215.50	469.25	333.50
006	119.25	690.78	122.75	302.22	158.90	189.00	439.75	300.00
007	86.75	659.78	95.25	272.72	133.40	162.50	410.25	266.50
008	60.55	628.78	74.45	243.22	114.00	136.00	386.75	233.00
009	43.80	597.78	66.40	213.72	103.75	113.50	372.25	199.50
010	36.50	566.78	72.45	184.22	107.25	91.00	366.75	166.00
011	92.15	535.78	53.94	154.72	78.05	68.50	370.25	132.50
012	96.60	504.78	38.50	125.22	110.60	52.50	379.75	99.00
013	113.65	479.78	79.50	102.02	36.00	46.25	401.25	70.70
014	121.25	463.78	115.85	88.27	72.60	45.75	413.75	50.20
015	122.55	456.78	141.45	83.97	112.30	30.00	420.25	37.50
016	114.40	458.78	154.30	89.12	135.95	45.75	417.75	155.60
017	96.80	466.78	159.05	100.57	151.85	74.50	406.25	151.90
018	75.05	486.78	156.40	124.62	162.30	93.50	391.75	158.60
019	51.80	497.78	146.40	139.22	165.85	106.00	377.25	157.50
020	36.50	502.78	146.45	147.52	176.25	108.75	371.75	151.20
021	379.48	498.78	75.60	146.37	36.00	101.75	375.25	137.10
022	377.43	485.78	100.50	135.77	62.55	91.50	384.75	115.20
023	385.98	469.78	141.50	122.02	87.00	81.25	406.25	89.10
024	386.58	453.78	177.85	108.27	128.10	80.75	418.75	60.60
025	381.88	446.78	203.45	103.97	172.30	65.00	425.25	37.50
026	369.23	448.78	216.30	109.12	200.45	80.75	422.75	229.80
027	348.63	456.78	221.05	120.57	220.85	109.50	411.25	215.70
028	324.18	476.78	218.40	144.62	231.30	128.50	396.75	208.80
029	297.93	487.78	208.40	159.22	234.85	141.00	382.25	196.50
030	277.83	492.78	208.45	167.52	245.25	143.75	376.75	180.60
031	686.38	488.78	222.60	166.37	83.80	136.75	380.25	159.30
032	676.53	475.78	162.50	155.77	110.35	126.50	389.75	132.60
033	674.88	459.78	203.50	142.02	156.00	116.25	411.25	102.10
034	667.08	443.78	239.85	128.27	197.10	115.75	423.75	68.60
035	655.18	436.78	265.45	123.97	241.30	100.00	430.25	37.50
036	637.13	438.78	278.30	129.12	269.45	115.75	427.75	459.07
037	612.93	446.78	283.05	140.57	289.85	144.50	416.25	431.97
038	586.68	466.78	280.40	164.62	300.30	163.50	401.75	408.07
039	560.43	477.78	270.40	179.22	303.85	176.00	387.25	381.77
040	540.33	482.78	270.45	187.52	314.25	178.75	381.75	353.87
041	568.78	478.78	284.60	186.37	184.95	171.75	385.25	323.57
042	558.93	465.78	214.90	175.77	211.50	161.50	394.75	290.87
043	557.28	449.78	246.30	162.02	217.50	151.25	416.25	255.77
044	549.48	433.78	273.05	148.27	251.10	150.75	428.75	218.27
045	537.58	426.78	289.05	143.97	287.80	126.20	435.25	180.77
046	519.53	418.48	292.30	139.22	308.45	133.15	432.75	487.50
047	495.33	416.18	289.45	140.77	316.65	153.10	421.25	437.50
048	467.18	425.88	279.20	154.92	321.60	163.30	406.75	387.50
049	436.18	426.58	259.60	159.62	319.65	167.00	392.25	337.50
050	408.48	421.28	250.05	158.02	324.55	160.95	386.75	287.50
051	371.98	406.98	168.10	146.97	214.05	145.77	380.45	237.50
052	337.68	383.68	181.90	126.47	230.10	126.72	380.15	187.50
053	307.78	357.38	211.80	102.82	203.80	107.67	391.85	137.50
054	274.58	331.08	237.05	79.17	234.40	98.37	394.55	87.50
055	239.18	313.78	251.55	64.97	268.10	73.82	391.25	37.50
056	200.48	305.48	253.30	60.22	285.75	80.77	378.95	493.20
057	158.48	303.18	248.95	65.88	297.65	100.72	357.65	443.20
058	117.42	312.88	237.20	84.73	299.60	110.92	333.35	393.20
059	79.42	313.58	223.22	94.13	294.65	114.62	309.05	343.20
060	47.77	308.28	212.17	97.23	296.55	113.87	293.75	293.20
061	306.80	293.98	110.14	90.88	139.21	103.37	287.45	243.20
062	285.75	270.68	115.02	75.08	155.26	89.62	287.15	193.20
063	273.19	244.38	144.92	56.13	124.80	75.87	298.85	144.10
064	254.27	218.08	170.17	45.50	155.40	71.87	301.55	96.37
065	231.11	200.78	184.67	44.70	189.10	44.62	298.25	50.00
066	201.59	192.48	186.42	44.70	214.75	56.87	285.95	452.09
067	165.71	190.18	182.07	50.95	226.65	82.12	264.65	407.99
068	126.45	199.88	170.32	69.80	228.60	97.62	240.35	365.70
069	85.29	200.58	157.22	79.20	223.65	106.62	216.05	322.05
070	48.60	195.28	154.17	82.30	225.55	105.87	200.75	277.49
071	349.43	180.98	91.60	84.65	81.75	95.37	194.45	231.57
072	320.18	157.68	57.02	77.55	105.80	81.88	194.15	184.29
073	296.89	131.68	86.92	67.60	69.80	68.78	205.85	137.57
074	269.13	107.05	112.17	53.00	100.40	65.82	208.55	92.35
075	238.40	95.65	134.67	44.70	142.10	40.00	205.25	50.00
076	203.20	93.70	144.42	46.30	167.75	48.64	192.95	413.30
077	163.53	98.05	140.07	54.50	179.65	70.80	171.65	375.74
078	122.92	115.00	128.76	75.90	182.50	84.62	147.93	342.00
079	83.12	122.50	117.66	87.40	179.80	95.18	125.08	305.39
080	48.60	123.70	118.62	92.30	185.30	95.60	112.10	266.87
081	325.09	115.45	73.21	87.30	48.00	85.88	108.99	225.48
082	299.37	97.75	51.30	81.10	77.90	73.48	112.46	181.21
083	280.70	77.20	90.79	67.82	48.00	62.13	129.09	136.21
084	256.74	57.10	126.77	50.92	78.90	61.97	135.85	91.51
085	229.26	46.90	150.21	44.70	118.00	40.00	136.03	50.00
086	196.51	46.60	159.34	44.70	139.70	53.19	126.34	405.21

087	158.47	52.90	152.36	51.74	146.30	81.30	106.78	369.00
088	119.24	72.40	136.41	77.56	143.48	98.22	84.53	337.04
089	80.85	82.00	118.66	92.70	141.00	107.68	63.18	301.89
090	48.60	85.00	118.62	100.72	151.56	105.95	52.60	264.62
091	305.75	78.10	71.13	98.06	48.00	93.03	52.79	224.17
092	283.72	61.30	51.30	84.72	88.82	76.98	60.16	180.54
093	269.85	46.60	84.09	67.82	48.00	61.83	81.89	135.89
094	249.86	46.60	113.37	50.92	93.16	58.77	92.85	91.32
095	225.78	46.60	135.92	44.70	141.82	40.00	96.63	50.00
096	195.57	46.60	145.05	44.70	175.91	57.09	89.64	481.31
097	159.24	50.54	140.64	51.58	192.28	90.30	71.88	445.41
098	120.64	68.40	133.65	72.70	195.58	111.42	52.60	413.86
099	81.72	80.52	126.30	85.43	189.54	124.48	52.60	379.05
100	48.60	85.68	123.10	93.45	192.28	125.45	52.60	342.07
101	311.81	80.40	77.37	90.79	48.00	114.33	55.65	301.84
102	288.38	64.68	51.30	77.45	73.29	99.18	66.40	258.35
103	272.68	46.60	98.95	60.85	53.64	84.03	92.55	213.87
104	251.18	46.60	141.65	44.70	104.03	80.97	107.15	169.55
105	225.81	46.60	170.85	44.70	159.20	57.00	114.05	128.63
106	194.63	46.60	185.20	46.11	193.92	74.09	109.40	515.73
107	157.64	50.54	189.10	54.94	211.25	107.30	93.20	480.49
108	118.98	73.10	183.89	78.61	215.93	128.42	73.15	449.78
109	80.69	85.22	177.39	95.85	219.86	141.48	53.10	415.67
110	48.60	90.38	183.55	105.67	228.14	142.45	52.60	379.30
111	355.29	75.80	75.97	95.76	57.90	122.43	55.65	327.01
112	333.51	50.78	96.23	74.72	83.69	98.38	65.90	271.32
113	319.99	46.60	136.97	49.97	79.32	74.33	92.05	214.32
114	300.27	46.60	172.25	44.70	124.37	66.17	106.65	157.06
115	276.44	46.60	201.38	44.70	173.89	40.00	113.55	102.94
116	246.41	46.60	216.56	44.70	209.95	48.19	108.90	534.56
117	210.19	49.19	213.68	49.63	230.70	72.50	92.70	485.68
118	171.53	66.70	201.68	69.40	238.62	91.42	72.65	440.98
119	132.32	73.02	188.44	78.04	237.75	102.28	52.60	393.15
120	98.74	71.88	188.31	79.26	245.93	101.05	52.60	343.22
121	436.78	59.55	64.20	69.35	60.00	87.73	65.90	290.14
122	400.29	58.40	85.14	55.80	93.47	70.38	66.75	233.93
123	371.32	58.40	127.36	55.80	65.67	53.03	83.00	176.29
124	336.71	58.40	162.98	55.80	119.66	50.00	87.70	118.10
125	298.34	58.40	184.56	55.80	177.84	50.00	84.70	62.50
126	254.34	58.40	199.32	55.80	214.69	58.19	70.15	541.36
127	204.71	62.68	195.56	59.48	233.28	82.50	65.90	490.06
128	153.88	82.40	182.23	85.20	238.58	94.72	65.90	442.22
129	104.06	90.54	167.32	98.74	234.64	105.58	65.90	391.79
130	60.90	90.96	166.04	104.16	239.71	104.35	65.90	339.63
131	416.35	79.80	64.20	97.40	60.00	91.03	65.90	284.89
132	384.27	66.86	64.20	78.46	94.41	74.56	66.75	227.56
133	361.07	58.40	107.31	56.02	60.00	59.41	83.00	170.29
134	331.21	58.40	144.10	55.80	96.29	57.67	87.70	114.41
135	296.92	58.40	166.63	55.80	144.52	50.00	84.70	62.50
136	255.97	58.40	172.21	55.80	181.25	58.11	70.15	505.02
137	208.38	66.32	169.07	56.42	199.75	84.10	65.90	459.73
138	157.94	90.80	156.57	86.90	206.00	96.68	65.90	419.73
139	106.56	102.86	143.51	104.36	204.52	111.22	65.90	375.76
140	60.90	106.64	145.39	113.14	213.53	113.95	65.90	329.14
141	435.05	98.00	64.20	108.90	60.00	103.27	65.90	278.55
142	398.91	76.94	64.20	91.64	100.82	88.82	72.21	224.00
143	370.39	58.74	106.44	70.60	60.00	75.42	95.60	168.40
144	336.15	58.40	142.91	55.80	103.19	76.48	106.18	113.25
145	298.11	58.40	163.82	55.80	150.70	50.00	108.22	62.50
146	254.35	58.40	169.06	55.80	191.86	62.66	97.45	493.87
147	204.88	62.47	161.55	60.06	213.32	94.60	73.87	450.46
148	154.10	89.50	151.46	82.80	221.53	112.08	65.90	412.93
149	104.20	103.66	139.62	101.36	221.25	119.92	65.90	371.00
150	60.90	109.24	142.31	113.50	233.15	115.06	65.90	326.12
151	419.12	101.95	64.20	111.78	60.00	106.48	65.90	276.84
152	386.82	81.79	64.20	96.20	90.28	92.23	65.90	223.16
153	363.33	58.40	108.55	76.00	60.00	76.73	88.18	168.06
154	333.23	58.40	149.39	55.80	112.78	74.42	102.96	113.03
155	298.74	58.40	182.57	55.80	170.24	50.00	108.60	62.50
156	257.64	58.40	197.25	55.80	210.26	57.18	108.03	496.10
157	209.94	64.94	199.50	60.06	233.91	81.96	93.75	453.05
158	159.25	89.40	190.98	89.50	245.86	93.54	75.34	415.97
159	107.37	100.42	180.09	105.08	245.20	96.32	65.90	374.41
160	60.90	102.48	182.60	111.42	253.54	98.41	65.90	329.86
161	452.70	96.90	64.20	103.90	60.00	87.30	65.90	280.82
162	415.25	77.88	83.61	82.52	82.66	72.58	65.90	227.30
163	385.02	58.40	126.37	62.50	60.00	62.48	81.46	171.71
164	349.37	58.40	161.08	55.80	105.03	70.05	92.79	115.28
165	310.12	58.40	190.68	55.80	163.94	50.00	101.09	62.50
166	265.46	58.40	201.90	55.80	199.57	62.34	95.02	574.24
167	215.38	64.94	195.68	61.21	215.56	93.87	84.37	527.53
168	162.93	89.40	185.69	92.16	227.93	116.80	75.05	485.68
169	109.64	101.43	175.83	108.97	231.51	130.15	65.90	440.18
170	60.90	109.29	183.15	116.38	246.30	129.11	65.90	392.25
171	479.21	94.61	64.20	99.75	60.00	104.88	65.90	328.18
172	438.08	66.49	82.96	84.00	85.99	76.37	69.05	260.47

173	403.02	58.40	139.27	63.67	62.44	50.00	93.10	192.23
174	363.41	58.40	188.05	55.80	119.92	50.00	102.60	125.02
175	320.75	58.40	228.12	55.80	183.04	50.00	102.40	62.50
176	273.54	58.40	247.98	55.80	232.17	55.63	87.65	596.65
177	221.76	58.40	245.50	58.81	259.14	81.44	75.85	541.92
178	171.18	76.81	231.84	80.90	270.09	99.12	65.90	493.43
179	124.66	81.03	217.09	103.68	270.00	106.69	65.90	440.26
180	86.78	75.79	219.48	116.92	281.03	99.13	65.90	383.97
181	480.38	70.00	77.00	115.85	72.00	76.41	79.00	323.01
182	444.79	70.00	97.29	100.47	114.08	68.07	79.00	257.37
183	420.71	70.00	144.40	81.02	72.00	60.18	91.45	192.10
184	387.99	70.00	184.49	69.62	119.59	74.16	89.35	129.76
185	349.52	70.00	215.95	67.00	193.53	60.00	91.55	75.00
186	302.42	70.00	226.17	67.00	241.03	60.09	84.51	533.10
187	246.69	70.00	224.90	67.00	265.90	78.66	79.00	491.00
188	187.21	82.79	211.30	87.04	278.47	83.37	79.00	459.01
189	126.44	80.97	195.22	91.72	284.85	85.83	79.00	419.44
190	73.00	87.41	209.54	101.16	302.64	82.55	79.00	374.81
191	527.63	79.24	77.00	102.05	72.00	79.28	79.00	322.58
192	486.42	76.07	96.03	88.77	96.68	72.99	79.00	262.76
193	455.00	70.00	147.31	70.95	72.00	69.07	90.49	199.31
194	416.23	70.00	194.72	67.00	120.91	81.41	88.58	134.19
195	372.58	70.00	224.58	67.00	174.98	60.00	108.10	75.00
196	321.59	70.00	233.42	67.00	202.32	70.42	113.24	585.80
197	263.26	70.00	219.11	70.33	206.76	102.52	104.00	536.49
198	200.45	87.72	206.96	95.30	216.53	118.36	90.85	495.09
199	134.58	96.93	193.02	104.04	227.16	132.28	79.00	447.76
200	73.00	106.85	208.23	114.96	265.35	133.04	79.00	396.48
201	591.64	109.29	77.00	109.65	72.00	117.54	79.00	339.27
202	537.19	96.25	97.68	93.65	102.53	99.16	79.00	276.13
203	488.45	77.24	145.36	76.06	72.00	80.50	88.92	209.45
204	435.43	70.00	184.91	67.00	127.21	86.45	91.33	140.43
205	379.55	70.00	206.54	67.00	186.68	60.00	106.72	75.00
206	319.40	70.00	206.83	67.00	218.07	76.29	106.79	640.49
207	254.96	70.00	197.55	72.65	238.21	116.05	100.18	581.04
208	190.61	80.79	184.09	100.65	241.58	138.21	89.05	526.38
209	128.53	77.32	171.22	111.89	233.83	155.17	79.00	468.12
210	73.00	71.24	193.32	118.59	257.77	159.98	79.00	407.48
211	536.69	72.49	77.00	114.88	72.00	147.19	79.49	343.24
212	492.08	70.00	93.77	103.41	106.97	129.20	91.16	275.42
213	456.21	70.00	136.57	86.09	72.00	112.20	125.19	206.81
214	413.79	70.00	171.05	68.36	133.55	101.80	142.45	138.80
215	367.00	70.00	188.44	67.00	200.52	60.00	150.63	75.00
216	313.65	70.00	193.08	67.00	240.92	80.60	148.94	626.05
217	253.76	70.00	181.35	70.91	266.04	126.00	130.48	569.25
218	191.53	91.54	164.54	96.64	279.99	152.80	106.95	518.04
219	129.10	96.92	163.24	106.01	279.90	167.20	84.20	462.63
220	73.00	93.79	185.78	117.46	291.05	163.00	79.00	404.43
221	552.58	85.25	77.00	112.55	72.00	140.20	81.95	342.02
222	507.05	78.56	103.02	100.28	100.27	111.20	79.00	275.42
223	469.97	74.70	157.62	83.18	88.43	82.20	99.45	207.34
224	426.54	71.15	203.20	67.00	142.58	77.98	129.35	139.13
225	378.90	70.00	229.97	67.00	202.97	60.00	147.55	75.00
226	324.91	70.00	234.19	67.00	235.44	80.60	148.20	596.71
227	264.59	84.37	213.59	74.94	244.14	126.00	131.30	539.38
228	200.74	120.70	179.75	105.94	245.04	152.80	108.55	487.48
229	134.76	140.56	152.37	131.28	236.68	167.20	85.80	431.50
230	73.00	149.44	142.99	146.46	234.01	163.00	79.00	372.80
231	565.68	146.49	77.00	144.34	72.00	140.20	200.78	310.03
232	510.94	130.43	79.52	124.93	75.97	110.12	197.83	243.18
233	461.82	109.38	132.93	99.80	105.32	78.41	223.85	179.29
234	408.49	81.08	178.86	74.72	131.42	63.68	235.75	121.87
235	352.35	70.00	205.82	67.00	165.27	60.00	235.95	75.00
236	291.99	70.00	210.48	86.45	177.30	73.56	218.60	323.30
237	227.42	74.62	190.40	94.65	171.23	109.75	183.70	294.01
238	166.68	102.20	153.90	125.99	149.95	128.97	142.95	278.78
239	113.80	112.56	109.58	139.98	116.77	136.87	102.20	253.01
240	73.00	124.35	77.00	142.40	87.73	127.79	79.00	220.20
241	353.34	133.21	77.00	143.97	72.00	116.64	215.98	195.35
242	332.66	124.85	92.92	128.17	75.55	97.43	213.03	159.94
243	328.07	109.40	129.94	104.76	100.37	74.60	233.48	123.86
244	311.42	82.10	163.27	78.58	120.64	65.14	236.38	92.03
245	286.71	70.00	181.63	67.00	145.04	60.00	236.58	75.00
246	249.93	73.08	183.06	70.01	151.46	72.81	219.23	118.77
247	201.08	86.29	165.35	82.75	142.61	103.44	184.33	126.41
248	150.66	119.74	135.58	114.95	122.34	120.70	143.50	153.79
249	103.95	138.00	101.29	132.56	93.95	129.06	102.54	166.36
250	73.00	146.15	77.00	140.44	72.00	124.05	79.00	169.07
251	77.93	139.10	74.02	133.72	54.20	105.67	83.48	156.97
252	91.46	116.88	84.11	112.41	61.22	83.13	99.58	130.07
253	126.03	89.91	112.36	86.50	88.33	61.02	138.91	99.19
254	144.82	63.42	137.99	61.00	110.24	52.70	160.82	69.73
255	153.10	52.60	150.54	50.50	134.86	45.10	171.11	56.50
256	145.61	57.45	148.48	55.00	142.68	59.77	163.98	86.79
257	122.35	72.74	129.80	69.50	136.01	92.83	139.43	100.59
258	94.13	108.92	102.90	104.00	120.91	112.10	109.27	136.03

259	66.36	129.44	74.90	123.50	101.57	122.17	79.43	155.25
260	54.80	139.51	57.90	133.00	92.09	118.45	67.31	163.65
261	59.46	133.91	57.90	127.49	54.20	100.93	72.93	155.83
262	74.93	112.65	70.71	106.99	71.49	81.07	90.36	131.78
263	112.03	86.66	103.23	82.16	111.94	64.58	131.44	101.90
264	132.91	61.42	129.08	58.33	144.08	65.26	154.79	71.40
265	142.98	52.60	142.12	50.50	176.38	45.10	166.31	56.50
266	136.83	60.20	139.64	58.67	189.72	74.39	160.11	105.95
267	114.46	78.74	120.17	77.51	186.24	126.56	136.17	117.05
268	87.68	119.16	95.45	117.68	173.85	161.57	105.66	148.95
269	62.39	143.18	74.19	141.86	157.57	185.13	74.16	165.25
270	54.80	156.24	70.35	155.36	156.17	191.53	59.40	171.15
271	64.92	152.90	88.35	152.86	82.42	180.76	103.98	161.45
272	86.84	133.13	122.32	134.37	118.33	164.39	117.12	136.15
273	132.36	108.07	182.62	111.14	183.63	148.19	152.58	105.15
274	160.18	83.27	230.89	88.83	240.05	149.33	171.30	73.40
275	176.20	75.15	263.18	83.43	298.80	129.81	178.86	56.50
276	174.51	83.71	275.03	94.94	333.18	159.85	169.68	126.08
277	155.12	103.39	265.03	117.73	346.30	213.01	143.76	133.93
278	129.53	145.31	245.94	163.06	344.20	248.83	111.38	161.58
279	103.48	170.55	228.09	191.49	331.48	273.09	77.68	174.38
280	94.68	184.67	231.08	208.64	330.14	280.01	59.40	177.28
281	103.13	182.11	259.12	208.87	256.13	269.59	142.54	165.33
282	123.08	162.87	305.83	192.20	289.17	252.49	149.96	138.53
283	166.03	137.53	382.01	169.97	350.92	234.04	177.94	106.56
284	191.73	111.38	446.92	147.87	405.86	231.58	190.50	74.27
285	205.93	101.10	493.16	142.81	465.48	207.11	192.78	56.50
286	202.88	106.69	516.33	154.79	500.98	231.30	179.64	137.88
287	182.58	122.86	514.44	178.13	515.82	276.81	151.08	144.32
288	156.53	160.19	498.82	224.19	515.68	306.33	116.58	170.12
289	130.48	181.65	479.19	253.21	505.16	325.19	80.88	181.40
290	121.68	192.53	476.72	270.87	504.89	328.06	59.40	183.00
291	130.13	187.54	497.32	271.49	429.57	314.94	172.14	170.08
292	150.08	166.68	535.33	255.07	462.51	296.49	174.36	142.63
293	193.03	140.53	600.04	232.53	524.12	278.04	195.54	109.83
294	218.73	114.38	655.89	209.33	578.89	275.58	202.50	76.28
295	232.93	104.10	694.33	202.51	638.30	251.11	199.98	56.50
296	229.88	109.69	711.73	212.07	673.62	275.30	183.24	61.49
297	209.58	125.86	706.06	232.55	688.30	320.81	152.28	64.66
298	182.59	163.19	688.14	274.87	688.05	350.33	116.58	86.19
299	154.19	184.65	667.44	300.81	677.45	369.19	80.88	93.95
300	141.63	195.53	662.97	315.83	677.14	372.06	59.40	92.53
301	144.91	208.14	695.42	331.47	701.97	374.04	178.89	96.34
302	158.75	204.88	744.78	330.73	746.31	370.69	181.11	86.38
303	193.71	195.59	819.84	324.53	819.32	367.34	202.29	71.83
304	212.83	185.19	886.79	318.33	885.49	379.98	209.25	57.28
305	221.39	189.55	936.83	328.51	956.30	408.61	206.73	56.50
306	214.11	208.67	966.58	355.07	1003.02	447.90	189.99	69.49
307	190.99	237.63	974.01	392.55	1029.10	508.51	159.03	91.66
308	162.19	286.27	969.20	451.87	1040.25	553.13	123.33	132.19
309	132.79	320.15	961.25	494.81	1041.05	587.09	87.63	158.95
310	118.63	344.19	968.42	526.83	1052.14	605.06	66.15	176.53
311	138.01	353.47	1001.60	542.47	1083.77	607.04	78.79	180.34
312	167.55	347.99	1050.95	541.73	1134.91	603.69	100.91	170.38
313	217.41	337.19	1124.52	534.49	1214.72	600.34	141.99	155.83
314	252.03	325.79	1191.09	525.69	1287.69	612.98	168.85	141.28
315	276.49	328.55	1241.49	531.71	1365.30	641.61	186.23	140.50
316	285.71	345.47	1272.71	552.55	1418.82	680.90	189.39	153.49
317	279.69	371.83	1282.72	583.27	1451.70	741.51	178.33	175.66
318	268.25	417.07	1281.60	633.75	1469.65	786.13	162.53	216.19
319	256.30	448.15	1278.45	669.41	1477.25	820.09	146.73	242.95
320	259.08	469.79	1290.42	695.19	1495.14	838.06	145.15	260.53
321	276.59	477.27	1323.60	706.15	1526.77	840.04	157.79	264.34
322	303.92	470.59	1372.95	702.29	1577.91	835.41	179.91	254.38
323	350.89	458.33	1446.52	692.63	1657.72	828.86	220.99	239.37
324	383.13	444.78	1513.09	681.68	1730.69	836.38	247.85	223.67
325	405.55	444.10	1563.49	684.26	1808.30	857.97	265.23	221.05
326	413.24	456.29	1594.71	700.37	1861.82	888.94	268.39	231.51
327	406.20	477.06	1604.72	725.50	1894.70	938.67	257.33	250.69
328	393.41	514.99	1602.94	768.67	1911.29	974.33	240.23	287.31
329	379.36	540.05	1596.78	798.31	1915.49	1000.61	221.18	310.85
330	378.78	556.53	1602.71	818.93	1927.94	1012.82	214.40	325.67
331	391.67	560.14	1626.82	826.02	1952.09	1010.96	219.89	327.41
332	413.54	550.88	1664.40	819.58	1994.39	1003.35	233.56	316.07
333	453.37	536.87	1723.52	807.83	2062.64	994.15	263.59	299.55
334	479.73	522.17	1773.91	794.88	2126.09	997.43	281.35	281.80
335	497.11	519.65	1810.83	794.26	2195.54	1013.19	290.93	275.90
336	501.02	529.31	1830.92	805.97	2242.94	1037.27	288.24	281.85
337	491.46	547.09	1832.83	825.90	2271.74	1077.99	273.28	295.70
338	476.81	581.11	1825.98	862.27	2284.59	1106.23	253.31	325.35
339	461.26	602.95	1817.78	886.31	2284.54	1126.15	231.96	343.15
340	458.28	616.67	1823.71	902.13	2288.49	1133.59	221.50	353.05
341	467.87	618.21	1847.82	905.62	2299.04	1128.55	221.93	351.10
342	485.84	607.57	1885.40	896.78	2323.49	1118.45	229.62	337.30
343	520.57	592.31	1944.52	883.83	2367.94	1107.00	251.83	318.55
344	542.73	576.21	1994.91	870.88	2408.44	1106.68	263.15	298.30

345	556.51	571.45	2031.83	870.26	2453.24	1117.49	267.21	288.40
346	557.72	578.03	2051.92	881.97	2481.09	1135.72	260.38	288.85
347	546.36	592.17	2053.83	901.90	2494.59	1168.79	242.66	296.20
348	530.81	621.43	2045.52	938.27	2497.24	1190.73	220.51	317.35
349	515.26	639.35	2033.67	962.31	2492.09	1205.25	197.16	328.15
350	512.28	649.71	2033.76	978.13	2492.89	1208.64	183.50	332.05
351	521.87	648.73	2049.84	981.62	2501.94	1200.90	179.53	325.60
352	539.84	636.41	2077.93	972.78	2523.99	1189.45	182.02	308.80
353	574.57	620.31	2124.64	959.37	2565.14	1178.00	197.43	287.75
354	596.73	604.21	2164.81	945.27	2601.74	1177.68	203.15	265.50
355	610.51	599.45	2192.97	942.81	2641.44	1188.49	202.41	252.40
356	611.72	606.03	2206.49	951.99	2665.09	1206.72	191.98	248.45
357	600.36	620.17	2204.02	968.93	2674.99	1239.79	171.86	250.60
358	583.85	649.43	2193.02	1001.39	2674.94	1261.73	148.51	264.95
359	565.90	667.35	2179.92	1022.21	2667.99	1276.25	125.16	270.15
360	559.08	677.71	2178.01	1035.27	2667.89	1279.64	111.50	269.25
361	563.39	711.73	2220.34	1070.19	2699.44	1301.90	107.53	296.70
362	575.12	734.41	2274.18	1093.47	2743.99	1320.45	110.02	315.00
363	601.69	752.55	2345.64	1112.87	2807.64	1339.00	125.43	330.25
364	617.13	769.55	2411.31	1132.27	2866.74	1368.68	131.15	345.50
365	625.15	796.75	2465.47	1163.31	2928.94	1409.49	130.41	369.90
366	622.04	834.15	2505.74	1205.99	2975.09	1457.72	119.98	403.45
367	607.80	878.35	2530.77	1256.43	3007.49	1520.79	99.86	443.10
368	589.45	936.15	2547.26	1322.39	3029.94	1572.73	76.51	494.95
369	570.50	983.75	2561.26	1376.71	3045.49	1617.25	53.16	537.65
370	562.08	1024.55	2585.31	1423.27	3067.89	1650.64	39.50	574.25
ELC	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
000	78.00	64.48	228.09	64.60	228.17	60.03	150.18	40.00
001	38.00	64.48	178.09	64.60	183.17	60.03	50.18	40.00
002	38.00	64.48	118.09	64.60	183.17	60.03	50.18	40.00
003	38.00	64.48	118.09	64.60	123.17	60.03	50.18	40.00
004	38.00	64.48	118.09	64.60	123.17	60.03	50.18	40.00
005	38.00	64.48	118.09	64.60	123.17	25.03	50.18	40.00
006	38.00	24.48	118.09	24.60	123.17	25.03	50.18	0.00
007	38.00	24.48	118.09	24.60	123.17	25.03	50.18	0.00
008	38.08	24.56	118.31	24.68	123.38	25.17	50.38	0.08
009	38.36	24.84	119.08	24.96	124.11	25.70	51.08	0.36
010	38.96	25.44	120.73	25.56	125.69	26.83	52.58	0.96
011	0.00	26.48	73.59	26.60	83.42	28.70	7.42	2.00
012	1.56	28.04	17.88	28.16	87.51	31.34	11.32	3.56
013	3.80	30.28	24.04	30.40	33.39	34.94	16.92	5.80
014	6.60	33.08	31.74	33.20	40.74	39.15	23.92	8.60
015	9.88	36.36	40.76	36.48	49.35	0.42	32.13	11.88
016	13.52	0.00	50.77	0.12	58.91	5.09	41.23	0.00
017	17.40	3.88	61.44	4.00	69.09	9.84	50.93	3.88
018	21.32	7.88	72.44	8.00	79.59	14.66	60.93	7.88
019	25.04	11.88	83.44	12.00	90.09	19.56	70.93	11.88
020	28.44	15.88	94.32	16.00	100.59	24.74	80.93	15.88
021	0.00	19.88	54.90	20.00	65.88	30.40	0.00	19.88
022	2.44	23.88	5.00	24.00	75.65	36.42	10.00	23.88
023	4.20	27.88	14.44	28.00	24.57	42.60	20.00	27.80
024	5.40	31.88	23.22	32.00	32.46	48.70	30.00	31.52
025	6.12	35.88	31.28	36.00	39.38	0.00	40.00	34.92
026	6.48	0.00	38.86	0.00	45.21	5.26	50.00	0.00
027	6.60	4.00	46.08	4.00	50.60	9.96	60.00	2.44
028	6.60	8.00	53.06	8.00	55.88	14.18	70.00	4.20
029	6.60	12.00	60.04	12.00	61.52	18.04	80.00	5.40
030	6.60	16.00	66.90	16.00	67.65	21.66	90.00	6.12
031	0.00	20.00	23.46	20.00	29.16	25.16	0.00	6.48
032	0.00	24.00	5.00	24.00	35.97	28.66	10.00	6.60
033	0.00	28.00	10.90	28.00	7.79	32.16	20.00	6.60
034	0.00	32.00	16.56	32.00	14.07	35.66	30.00	6.60
035	0.00	36.00	22.16	36.00	20.07	0.00	40.00	6.60
036	0.00	0.00	27.94	0.00	26.01	3.50	50.00	0.00
037	0.00	4.00	34.08	4.00	32.25	7.00	60.00	0.00
038	0.00	8.00	40.52	8.00	38.97	10.50	70.00	0.00
039	0.00	12.00	47.32	12.00	46.41	14.00	80.00	0.00
040	0.00	16.00	54.18	16.00	54.21	17.50	90.00	0.00
041	0.00	20.00	10.74	20.00	18.42	21.00	0.00	0.00
042	0.00	24.00	5.00	24.00	26.04	24.50	10.00	0.00
043	0.00	28.00	10.90	28.00	9.00	28.00	20.00	0.00
044	0.00	32.00	16.56	32.00	15.42	31.50	30.00	0.00
045	0.00	36.00	22.16	36.00	21.42	0.00	40.00	0.00
046	0.00	0.00	27.94	0.00	27.36	3.50	50.00	0.00
047	0.00	4.00	34.08	4.00	33.60	7.00	60.00	0.00
048	0.00	8.00	40.52	8.00	40.32	10.50	70.00	0.00
049	0.00	12.00	47.32	12.00	47.76	14.00	80.00	0.00
050	0.00	16.00	54.18	16.00	55.56	17.50	90.00	0.00
051	0.00	20.00	10.74	20.00	18.42	21.00	0.00	0.00
052	0.00	24.00	5.00	24.00	26.04	24.52	10.00	0.00
053	0.00	28.03	10.90	28.03	9.00	28.11	20.00	0.00
054	0.00	32.12	16.60	32.12	15.33	31.79	30.00	0.00
055	0.00	36.31	22.34	36.31	21.13	0.60	40.00	0.00
056	0.00	0.65	28.38	0.65	26.83	4.57	50.00	0.00

057	0.00	5.16	34.90	5.16	32.86	8.74	60.00	0.00
058	0.00	9.88	41.85	9.88	39.48	13.09	70.07	0.00
059	0.00	14.79	49.37	14.79	46.86	17.61	80.30	0.00
060	0.00	19.86	57.11	19.86	55.05	22.25	90.79	0.00
061	0.00	25.04	13.78	25.04	17.87	26.98	0.00	0.00
062	0.00	30.30	5.66	30.30	26.51	31.76	11.29	0.00
063	0.00	35.60	12.82	35.60	10.43	36.57	23.14	0.00
064	0.00	40.90	19.89	40.99	18.33	41.35	35.45	0.00
065	0.00	46.20	27.08	46.59	26.06	0.00	48.15	0.00
066	0.00	0.00	34.81	0.00	33.85	4.76	61.15	0.00
067	0.00	5.30	43.33	6.46	42.12	9.60	74.35	0.00
068	0.00	10.60	52.52	13.51	51.24	14.69	87.66	0.00
069	0.00	15.90	62.41	21.35	61.56	20.18	100.95	0.00
070	0.00	21.20	72.51	29.85	72.60	26.26	114.26	0.00
071	0.00	26.50	18.31	39.10	26.44	33.03	0.00	0.00
072	0.00	31.80	6.70	49.22	37.64	40.70	13.30	0.00
073	0.00	37.10	15.45	60.14	12.00	49.11	26.60	0.00
074	0.00	42.40	23.68	71.74	22.08	58.15	39.90	0.00
075	0.00	47.70	31.60	83.78	31.68	0.00	53.20	0.00
076	0.00	0.00	39.72	0.00	41.20	9.84	66.50	0.00
077	0.00	5.30	48.50	12.65	51.04	19.84	79.80	0.00
078	0.00	10.60	58.16	25.05	61.76	29.84	93.10	0.00
079	0.00	15.90	68.78	37.46	73.36	39.84	106.40	0.00
080	0.00	21.20	79.88	50.05	85.92	49.84	119.70	0.00
081	0.00	26.52	24.06	62.99	39.04	59.84	0.00	0.00
082	0.00	31.96	6.70	76.21	52.40	69.84	13.30	0.00
083	0.00	37.66	17.24	90.07	12.00	79.74	26.60	0.00
084	0.00	43.77	27.54	104.29	25.12	89.36	39.90	0.00
085	0.00	50.41	37.76	118.50	38.08	0.00	53.20	0.00
086	0.00	0.00	48.30	0.00	50.72	8.82	66.50	0.00
087	0.00	8.06	59.72	12.85	63.60	17.27	79.80	0.00
088	0.00	16.76	72.02	24.85	76.64	25.29	93.10	0.00
089	0.00	26.00	85.28	36.13	89.92	33.19	106.40	0.00
090	0.00	35.63	99.10	47.13	103.44	41.22	119.70	0.00
091	0.00	45.52	46.00	58.16	57.04	49.62	0.00	0.00
092	0.00	55.52	6.70	69.46	70.18	58.40	13.30	0.00
093	0.00	65.52	19.32	80.99	11.22	67.50	26.60	0.00
094	0.00	75.52	30.90	92.73	22.48	76.76	39.90	0.00
095	0.00	85.52	41.12	104.11	32.58	0.00	53.20	0.00
096	0.00	0.00	50.22	0.00	41.20	8.62	66.50	0.00
097	0.00	10.00	58.50	10.23	49.20	16.56	79.80	0.00
098	0.00	20.00	66.43	19.80	56.95	23.59	93.10	0.00
099	0.00	30.00	74.49	28.93	64.96	29.88	106.40	0.00
100	0.00	40.10	82.87	37.89	73.67	35.53	119.70	0.00
101	0.00	50.74	25.13	46.95	29.31	40.71	0.00	0.00
102	0.00	62.28	5.81	56.27	39.62	45.67	13.30	0.00
103	0.00	74.77	14.57	65.77	10.80	50.63	26.60	0.00
104	0.00	88.06	22.97	75.32	20.66	55.75	39.90	0.00
105	0.00	101.91	30.56	84.63	29.73	0.00	53.23	0.00
106	0.00	17.01	37.93	0.00	37.38	5.38	67.01	0.00
107	0.00	30.68	45.47	8.41	43.92	10.96	81.61	0.00
108	0.00	43.25	53.21	16.33	49.80	16.39	97.11	0.00
109	0.00	54.68	61.40	24.03	55.14	21.71	113.49	0.00
110	0.00	65.14	70.17	31.72	60.18	26.88	130.60	0.00
111	0.00	75.31	26.99	39.69	17.76	31.89	15.63	0.00
112	0.00	85.71	7.60	48.20	22.92	36.75	33.37	0.00
113	0.00	97.02	16.15	57.23	10.38	41.45	50.40	0.00
114	0.00	109.37	24.33	66.66	15.36	46.15	66.62	0.00
115	0.00	122.51	32.38	76.22	20.52	0.00	81.93	0.00
116	0.00	45.59	40.62	14.73	25.96	4.70	96.34	0.00
117	0.00	59.17	49.52	24.08	31.89	9.40	110.06	0.00
118	0.00	71.95	59.33	32.90	38.36	14.12	123.76	0.00
119	0.00	83.94	70.08	41.61	45.36	18.90	137.69	0.00
120	0.00	95.91	81.29	50.42	52.81	23.76	151.84	0.00
121	0.00	108.68	24.65	60.12	5.93	28.83	5.74	0.00
122	0.00	122.98	6.70	71.22	13.68	34.28	20.34	0.00
123	0.00	139.75	17.29	84.06	12.00	40.23	34.70	0.00
124	0.00	158.98	27.71	98.75	19.74	46.66	48.87	0.00
125	0.00	180.78	38.19	114.88	27.85	0.00	62.82	0.00
126	0.00	22.85	49.21	27.93	36.63	7.69	76.54	0.00
127	0.00	45.31	61.36	45.72	46.31	16.13	90.21	0.00
128	0.00	66.30	74.77	62.89	57.51	25.07	104.37	0.00
129	0.00	85.74	89.30	79.27	70.24	34.63	119.58	0.00
130	0.00	104.27	104.43	95.32	84.30	45.01	135.94	0.00
131	0.00	122.66	51.81	111.71	38.89	56.06	1.34	0.00
132	0.00	142.19	7.32	128.88	54.90	68.37	20.03	0.00
133	0.00	163.66	21.22	147.43	13.16	82.07	39.85	0.00
134	0.00	187.77	34.14	167.54	30.01	96.96	59.81	0.00
135	0.00	213.38	46.65	188.96	47.09	19.31	80.77	0.00
136	0.00	20.76	59.21	27.52	64.32	35.15	103.33	0.00
137	0.00	45.24	72.26	47.83	81.67	51.80	128.06	0.00
138	0.00	67.39	86.46	66.23	99.10	66.74	154.95	0.00
139	0.00	87.06	101.56	82.59	116.57	80.72	184.37	0.00
140	0.00	104.57	117.36	97.19	134.07	93.63	215.68	0.00
141	0.00	121.24	52.90	110.64	79.80	105.97	124.12	0.00
142	0.00	138.40	8.30	124.10	96.23	118.17	154.59	0.00

143	0.00	156.87	22.70	138.26	14.03	130.34	182.63	0.00
144	0.00	177.14	35.61	153.16	28.82	143.18	208.08	0.00
145	0.00	198.71	47.61	168.40	42.97	30.98	231.63	0.00
146	0.00	17.16	59.22	31.29	56.22	43.39	254.71	0.00
147	0.00	38.40	71.02	46.29	69.61	55.67	278.80	0.00
148	0.00	57.94	83.52	60.18	83.64	66.08	304.77	0.00
149	0.00	75.64	97.42	72.89	98.39	75.63	333.35	0.00
150	0.00	91.51	112.36	85.16	114.08	84.58	363.51	0.00
151	0.00	106.38	45.32	97.03	62.91	93.80	167.07	0.00
152	0.00	121.26	27.35	108.79	79.39	103.38	195.98	0.00
153	0.00	136.99	40.65	121.00	15.13	113.19	222.44	0.00
154	0.00	153.76	52.14	133.60	30.17	123.54	246.16	0.00
155	0.00	171.41	61.25	146.03	44.60	51.88	267.41	0.00
156	0.00	7.96	69.10	45.50	57.82	61.08	287.54	0.00
157	0.00	25.80	76.57	56.34	70.80	68.75	307.94	0.00
158	0.00	42.44	84.70	65.87	84.44	74.58	329.55	0.00
159	0.00	57.74	94.43	74.50	98.40	79.35	352.40	0.00
160	0.00	71.97	106.02	82.75	112.33	83.67	376.48	0.00
161	0.00	85.58	110.97	91.39	97.79	88.27	227.02	0.00
162	0.00	99.26	61.82	100.74	110.25	93.95	250.11	0.00
163	0.00	113.77	75.21	110.96	66.08	101.28	271.44	0.00
164	0.00	129.29	87.97	121.97	74.40	109.91	291.02	0.00
165	0.00	145.39	99.41	133.28	81.23	62.92	309.52	0.00
166	0.00	26.00	110.32	31.37	87.43	72.02	327.70	0.00
167	0.00	41.63	121.60	41.72	93.98	80.71	346.45	0.00
168	0.00	55.70	133.68	50.70	101.95	88.03	366.76	0.00
169	0.00	68.25	146.85	58.52	111.60	94.46	388.25	0.00
170	0.00	79.57	160.58	65.80	122.90	100.63	409.97	0.00
171	0.00	90.50	127.33	73.11	83.63	107.33	246.28	0.00
172	0.00	101.78	61.65	81.11	95.45	115.65	265.50	0.00
173	0.00	114.56	73.26	90.02	44.18	125.40	282.31	0.00
174	0.00	128.95	82.87	99.99	53.34	136.49	296.99	0.00
175	0.00	144.57	91.26	110.84	61.38	44.33	310.70	0.00
176	0.00	55.31	99.24	23.37	68.68	56.10	325.08	0.00
177	0.00	71.34	108.03	34.26	76.40	67.08	341.13	0.00
178	0.00	86.13	118.12	44.05	85.16	76.17	359.36	0.00
179	0.00	99.63	129.74	53.04	95.18	83.87	379.95	0.00
180	0.00	112.59	142.97	62.06	106.65	90.69	401.96	0.00
181	0.00	126.25	84.30	71.79	39.40	97.11	77.39	0.00
182	0.00	141.77	6.62	83.21	51.33	104.44	97.75	0.00
183	0.00	160.19	21.24	97.11	20.13	113.39	115.33	0.00
184	0.00	181.45	35.32	114.01	30.60	124.09	130.30	0.00
185	0.00	205.36	49.93	132.79	40.82	0.44	143.57	0.00
186	0.00	0.19	65.04	0.15	51.47	13.48	156.57	0.00
187	0.00	23.93	81.30	20.52	63.09	27.40	170.78	0.00
188	0.00	45.37	98.73	40.32	76.58	39.47	187.62	0.00
189	0.00	64.63	117.02	59.44	91.86	50.66	208.25	0.00
190	0.00	82.83	135.54	78.04	109.08	61.65	231.86	0.00
191	0.00	101.24	96.55	97.24	59.18	73.24	9.94	0.00
192	0.00	121.47	6.60	117.11	77.59	86.63	35.53	0.00
193	0.00	145.01	20.56	137.94	17.73	102.21	60.99	0.00
194	0.00	171.98	31.99	159.33	35.57	121.16	85.08	0.00
195	0.00	200.67	42.20	180.26	53.31	0.00	108.67	0.00
196	0.00	0.00	52.11	0.00	70.70	20.87	133.23	0.00
197	0.00	25.71	63.33	16.82	89.45	40.92	160.57	0.00
198	0.00	47.75	76.83	30.90	109.58	58.01	191.38	0.00
199	0.00	66.13	93.20	42.80	130.87	73.31	225.57	0.00
200	0.00	82.03	111.97	53.74	152.80	87.37	262.13	0.00
201	0.00	97.71	63.58	65.12	95.51	101.88	0.00	0.00
202	0.00	115.67	8.55	78.53	115.90	118.09	34.87	0.00
203	0.00	136.56	28.08	94.42	12.15	136.71	66.91	0.00
204	0.00	160.78	44.73	112.42	25.45	157.42	96.30	0.00
205	0.00	186.57	59.42	131.41	35.60	0.00	123.88	0.00
206	0.00	0.00	72.85	0.00	43.41	20.15	151.29	0.00
207	0.00	23.51	86.11	16.89	50.95	38.10	180.95	0.00
208	0.00	43.75	100.38	30.82	60.60	52.42	212.86	0.00
209	0.00	61.02	116.36	42.09	73.60	63.93	246.53	0.00
210	0.00	76.21	134.67	51.81	90.96	73.51	280.41	0.00
211	0.00	91.34	68.68	61.29	86.81	82.59	0.00	0.00
212	0.00	108.21	7.40	72.10	108.79	92.09	29.40	0.00
213	0.00	127.87	24.50	84.81	3.26	102.45	54.85	0.00
214	0.00	150.09	38.04	99.56	20.83	113.85	77.41	0.00
215	0.00	173.72	48.91	115.42	34.99	0.00	98.53	0.00
216	0.00	0.00	57.79	0.00	45.56	11.21	120.42	0.00
217	0.00	21.80	66.56	14.32	53.95	21.42	145.01	0.00
218	0.00	40.64	77.33	26.05	62.15	29.98	172.36	0.00
219	0.00	56.96	91.78	35.70	72.15	37.61	202.51	0.00
220	0.00	72.12	110.20	44.14	84.78	44.79	234.20	0.00
221	0.00	88.05	94.98	52.47	86.71	52.05	0.00	0.00
222	0.00	106.26	5.70	62.00	102.22	59.42	30.11	0.00
223	0.00	128.12	27.31	73.59	4.52	66.80	57.30	0.00
224	0.00	153.08	45.04	87.33	17.13	74.11	82.19	0.00
225	0.00	179.65	59.52	102.15	27.66	0.00	105.31	0.00
226	0.00	0.00	71.51	0.00	36.70	5.12	127.59	0.00
227	0.00	22.87	82.76	13.59	45.23	8.72	149.95	0.00
228	0.00	41.26	95.56	25.10	54.20	10.88	173.09	0.00

229	0.00	55.19	111.32	34.81	64.59	11.96	196.63	0.00
230	0.00	66.46	130.81	43.62	77.05	12.32	219.56	0.00
231	0.00	77.27	120.43	52.65	65.05	12.44	0.00	0.00
232	0.00	89.78	3.34	63.33	78.15	12.89	20.44	0.00
233	0.00	105.50	25.17	75.72	8.64	13.73	39.36	0.00
234	0.00	124.96	42.28	89.97	17.64	14.97	56.95	0.00
235	0.00	147.18	55.06	104.97	24.20	0.00	74.45	0.00
236	0.00	0.00	63.56	0.00	29.05	1.96	93.58	0.00
237	0.00	22.65	68.63	13.73	33.45	4.02	114.32	0.00
238	0.00	43.37	71.60	25.43	38.66	5.74	136.37	0.00
239	0.00	62.16	73.76	35.63	45.39	7.14	158.92	0.00
240	0.00	79.10	76.64	44.81	54.32	8.14	180.99	0.00
241	0.00	94.84	63.14	54.09	38.35	8.74	0.00	0.00
242	0.00	110.12	0.00	63.84	49.15	8.95	17.27	0.00
243	0.00	125.60	3.87	74.19	6.96	8.95	30.89	0.00
244	0.00	141.09	7.02	84.98	15.09	8.95	41.86	0.00
245	0.00	155.72	9.45	95.56	21.15	0.00	51.04	0.00
246	0.00	0.00	11.07	0.00	24.93	0.00	59.19	0.00
247	0.00	11.04	11.88	7.93	26.82	0.00	66.92	0.00
248	0.00	20.11	12.15	13.65	27.45	0.00	74.62	0.00
249	0.00	27.40	12.15	17.55	27.45	0.00	82.52	0.00
250	0.00	33.70	12.15	19.89	27.45	0.00	90.06	0.00
251	0.00	39.52	12.15	21.06	13.13	0.00	0.00	0.00
252	0.00	45.65	0.00	21.45	13.13	0.00	5.67	0.00
253	0.00	51.68	0.00	21.45	0.00	0.00	10.26	0.00
254	0.00	57.54	0.00	21.45	0.00	0.00	14.31	0.00
255	0.00	62.92	0.00	21.45	0.00	0.00	18.27	0.00
256	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.59	0.00
257	0.00	3.03	0.00	0.00	0.00	0.00	27.90	0.00
258	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00	0.00	34.02	0.00
259	0.00	5.68	0.00	0.00	0.00	0.00	40.77	0.00
260	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	47.61	0.00
261	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
262	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	5.49	0.00
263	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	9.45	0.00
264	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	12.15	0.00
265	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	13.77	0.00
266	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.58	0.00
267	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.85	0.00
268	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.85	0.00
269	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.85	0.00
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.85	0.00
QEV	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
002	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
003	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
004	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	33.50
005	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	33.50
006	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	33.50
007	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	33.50
008	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	33.50
009	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
010	32.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
011	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
012	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
013	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	22.50	29.50	33.50
014	36.50	31.00	33.50	29.50	36.00	26.50	29.50	33.50
015	36.50	31.00	33.50	29.50	36.00	26.50	29.50	33.50
016	36.50	31.00	33.50	29.50	36.00	26.50	29.50	37.50
017	36.50	31.00	27.50	29.50	30.00	26.50	29.50	37.50
018	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
019	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
020	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
021	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
022	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
023	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
024	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
025	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
026	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
027	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
028	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
029	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
030	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
031	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
032	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
033	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
034	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
035	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
036	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
037	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
038	36.50	31.00	27.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
039	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
040	36.50	31.00	33.50	29.50	25.50	26.50	29.50	37.50
041	36.50	31.00	33.50	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50

042	36.50	31.00	43.10	29.50	31.50	26.50	29.50	37.50
043	36.50	31.00	43.10	29.50	39.00	26.50	29.50	37.50
044	36.50	31.00	43.10	29.50	39.00	26.50	29.50	37.50
045	36.50	31.00	43.10	29.50	39.00	35.30	29.50	37.50
046	36.50	41.30	43.10	39.40	39.00	35.30	29.50	50.00
047	36.50	41.30	35.10	39.40	37.70	35.30	29.50	50.00
048	36.50	41.30	35.10	39.40	31.00	35.30	29.50	50.00
049	36.50	41.30	43.10	39.40	31.00	35.30	29.50	50.00
050	36.50	41.30	43.10	39.40	31.00	35.30	29.50	50.00
051	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	34.68	39.30	50.00
052	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
053	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
054	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
055	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
056	48.60	41.30	44.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
057	48.60	41.30	36.60	35.29	34.00	35.30	39.30	50.00
058	48.60	41.30	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
059	48.60	41.30	37.48	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
060	48.60	41.30	44.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
061	48.60	41.30	44.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
062	48.60	41.30	44.60	34.70	42.00	30.00	39.30	50.00
063	48.60	41.30	44.60	34.70	42.00	30.00	39.30	50.00
064	48.60	41.30	44.60	26.38	42.00	30.00	39.30	50.00
065	48.60	41.30	44.60	26.00	42.00	30.00	39.30	50.00
066	48.60	41.30	44.60	34.65	34.00	30.00	39.30	50.00
067	48.60	41.30	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
068	48.60	41.30	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
069	48.60	41.30	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
070	48.60	41.30	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
071	48.60	41.30	44.60	26.00	34.00	30.00	39.30	50.00
072	48.60	41.30	44.60	26.00	34.00	30.00	39.30	50.00
073	48.60	41.30	44.60	26.00	34.00	30.00	39.30	50.00
074	48.60	40.38	44.60	31.10	42.00	30.00	39.30	50.00
075	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
076	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
077	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
078	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	33.50	39.30	50.00
079	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
080	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
081	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	30.00	39.30	50.00
082	48.60	36.60	36.60	26.00	34.00	30.00	39.30	50.00
083	48.60	36.60	44.60	30.30	34.00	30.00	39.30	50.00
084	48.60	36.60	44.60	34.70	48.00	30.00	39.30	50.00
085	48.60	36.60	44.60	34.70	42.00	30.00	39.30	50.00
086	48.60	36.60	44.60	39.16	42.00	35.30	39.30	50.00
087	48.60	36.60	44.60	39.24	42.00	35.30	39.30	50.00
088	48.60	36.60	44.60	34.70	42.00	35.30	39.30	50.00
089	48.60	36.60	44.60	34.70	36.22	35.30	39.30	50.00
090	48.60	36.60	37.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
091	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
092	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
093	48.60	31.56	51.30	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
094	48.60	17.40	51.30	34.70	48.00	35.30	39.30	50.00
095	48.60	27.84	45.49	34.70	48.00	30.10	39.30	50.00
096	48.60	38.28	44.60	39.16	42.00	35.30	39.30	50.00
097	48.60	41.30	42.03	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
098	48.60	41.30	36.60	39.40	42.00	35.30	37.75	50.00
099	48.60	36.60	36.60	37.11	42.00	35.30	19.25	50.00
100	48.60	36.60	44.60	34.70	42.00	35.30	30.80	50.00
101	48.60	36.60	44.60	34.70	42.00	35.30	39.30	50.00
102	48.60	36.60	44.60	34.70	48.00	35.30	39.30	50.00
103	48.60	35.48	44.60	34.70	42.00	35.30	39.30	50.00
104	48.60	17.40	44.60	34.70	42.00	35.30	39.30	50.00
105	48.60	27.84	44.60	29.68	42.00	35.30	39.30	50.00
106	48.60	38.28	43.70	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
107	48.60	41.30	36.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
108	48.60	36.60	36.60	39.40	42.00	35.30	39.30	50.00
109	48.60	36.60	36.60	34.70	34.00	35.30	39.30	50.00
110	48.60	36.60	36.60	34.70	38.28	35.30	31.30	50.00
111	48.60	45.90	54.40	43.30	49.50	44.20	39.30	62.50
112	48.60	45.90	54.40	43.30	49.50	44.20	39.80	62.50
113	48.60	22.08	54.40	43.30	49.50	44.20	39.30	62.50
114	48.60	18.65	54.40	23.82	49.50	40.40	39.30	62.50
115	48.60	29.84	46.71	29.68	49.50	37.50	39.30	62.50
116	48.60	41.03	44.40	40.81	42.04	44.20	39.30	62.50
117	48.60	45.90	44.40	43.30	39.50	44.20	39.30	62.50
118	48.60	45.90	44.40	43.30	39.50	37.50	39.30	62.50
119	48.60	45.90	44.40	43.30	39.50	37.50	39.30	62.50
120	48.60	45.90	44.40	43.30	39.50	37.50	30.80	62.50
121	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	29.05	62.50
122	60.90	23.53	55.90	35.81	43.62	37.50	49.20	62.50
123	60.90	18.91	55.90	19.25	42.50	37.50	49.20	62.50
124	60.90	19.30	55.90	20.30	42.50	35.27	49.20	62.50
125	60.90	30.88	55.90	32.48	42.50	2.33	49.20	62.50
126	60.90	42.46	45.90	44.66	42.50	44.20	49.20	62.50
127	60.90	45.90	45.90	49.10	42.50	44.20	27.35	62.50

128	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	44.20	19.25	62.50
129	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	19.25	62.50
130	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	30.80	62.50
131	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	42.35	62.50
132	60.90	36.10	55.87	43.30	42.50	37.50	49.20	62.50
133	60.90	28.32	55.90	43.30	42.50	37.50	49.20	62.50
134	60.90	20.70	55.90	21.92	60.00	37.50	49.20	62.50
135	60.90	33.12	55.90	34.72	52.28	14.84	49.20	62.50
136	60.90	45.54	55.90	47.74	42.50	50.00	49.20	62.50
137	60.90	45.90	45.90	55.80	42.50	50.00	27.35	62.50
138	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	50.00	20.09	62.50
139	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	39.10	21.35	62.50
140	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	34.16	62.50
141	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	46.97	62.50
142	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	49.20	62.50
143	60.90	39.20	64.20	43.30	36.53	37.50	49.20	62.50
144	60.90	21.79	64.20	37.90	60.00	37.50	49.20	62.50
145	60.90	34.32	64.20	36.96	58.92	37.50	49.20	62.50
146	60.90	47.19	61.69	50.82	42.50	50.00	49.20	62.50
147	60.90	51.70	54.20	55.80	42.50	50.00	49.20	62.50
148	60.90	45.90	45.90	55.80	42.50	50.00	29.92	62.50
149	60.90	45.90	45.90	46.12	42.50	50.00	22.85	62.50
150	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	48.24	36.56	62.50
151	60.90	45.90	45.90	43.30	42.50	37.50	50.27	62.50
152	60.90	45.90	45.90	43.30	60.00	37.50	59.41	62.50
153	60.90	45.22	64.20	43.30	60.00	37.50	55.41	62.50
154	60.90	22.40	62.59	43.30	60.00	37.50	49.20	62.50
155	60.90	35.84	54.20	36.96	60.00	30.80	49.20	62.50
156	60.90	49.28	54.20	50.82	52.50	50.00	41.70	62.50
157	60.90	51.70	45.90	55.80	47.50	50.00	41.70	62.50
158	60.90	51.70	45.90	49.10	42.50	50.00	41.70	62.50
159	60.90	51.70	45.90	49.10	42.50	50.00	33.40	62.50
160	60.90	51.70	45.90	49.10	42.50	37.50	38.34	62.50
161	60.90	45.90	45.90	49.10	42.50	37.50	52.71	62.50
162	60.90	45.90	64.20	49.10	60.00	37.50	62.30	62.50
163	60.90	41.88	64.20	43.30	56.25	34.08	65.90	62.50
164	60.90	22.40	64.20	30.24	60.00	30.80	55.77	62.50
165	60.90	35.84	54.20	37.67	52.50	30.80	49.20	62.50
166	60.90	49.28	54.20	51.79	52.50	50.00	49.20	62.50
167	60.90	51.70	51.56	55.80	52.50	50.00	39.40	62.50
168	60.90	51.70	45.90	49.10	42.50	44.20	33.40	62.50
169	60.90	50.69	45.90	49.10	42.50	44.20	33.40	62.50
170	60.90	45.90	45.90	49.10	42.50	44.20	38.80	62.50
171	60.90	55.00	53.50	59.00	48.00	53.00	53.35	75.00
172	60.90	55.00	73.80	44.00	67.50	53.00	59.90	75.00
173	60.90	30.99	61.80	44.00	67.50	51.61	58.40	75.00
174	60.90	23.65	61.80	31.72	60.00	40.38	58.40	75.00
175	60.90	37.84	53.50	38.16	60.00	13.53	58.40	75.00
176	60.90	52.03	53.50	52.47	48.00	60.00	58.40	75.00
177	60.90	61.49	53.50	59.00	48.00	60.00	40.90	75.00
178	60.90	62.00	53.50	59.00	48.00	53.00	34.20	75.00
179	60.90	62.00	53.50	44.00	48.00	53.00	24.25	75.00
180	60.90	62.00	53.50	44.00	48.00	53.00	38.80	75.00
181	73.00	48.36	51.86	44.00	51.00	53.00	40.25	75.00
182	73.00	28.38	77.00	44.00	53.38	32.73	63.05	75.00
183	73.00	23.93	77.00	44.00	51.00	31.00	70.00	75.00
184	73.00	24.35	76.28	37.00	72.00	23.00	70.00	75.00
185	73.00	38.96	67.00	43.58	51.00	15.00	56.00	75.00
186	73.00	53.57	67.00	56.32	51.00	60.00	50.69	75.00
187	73.00	63.31	55.00	66.56	51.00	60.00	34.61	75.00
188	73.00	70.00	55.00	67.00	47.02	60.00	24.14	75.00
189	73.00	70.00	55.00	67.00	42.00	53.00	23.97	75.00
190	73.00	52.00	41.00	52.00	42.00	44.88	38.35	75.00
191	73.00	52.00	41.00	45.19	42.00	31.00	52.73	75.00
192	73.00	32.39	77.00	44.00	72.00	31.00	62.31	75.00
193	73.00	31.00	71.33	44.00	66.84	31.00	70.00	75.00
194	73.00	25.80	67.00	31.00	72.00	31.00	69.02	75.00
195	73.00	41.28	67.00	43.28	72.00	31.00	38.00	75.00
196	73.00	56.76	67.00	59.51	72.00	60.00	38.00	75.00
197	73.00	67.08	67.00	67.00	72.00	60.00	38.00	75.00
198	73.00	70.00	53.00	67.00	51.00	60.00	38.00	75.00
199	73.00	63.03	53.00	67.00	40.00	51.09	38.00	75.00
200	73.00	52.00	41.00	54.00	25.20	48.00	41.85	75.00
201	73.00	44.00	41.00	54.00	18.00	48.00	57.54	75.00
202	73.00	44.00	77.00	48.46	72.00	46.37	68.00	75.00
203	73.00	44.00	77.00	45.00	72.00	48.00	79.00	75.00
204	73.00	31.00	77.00	37.00	72.00	41.00	70.83	75.00
205	73.00	38.02	77.00	44.71	72.00	41.00	47.38	75.00
206	73.00	52.28	77.00	61.47	72.00	60.00	47.00	75.00
207	73.00	61.78	63.00	67.00	59.00	60.00	38.00	75.00
208	73.00	70.00	54.61	67.00	59.00	60.00	38.00	75.00
209	73.00	70.00	51.00	67.00	59.00	53.47	38.00	75.00
210	73.00	63.11	32.00	60.37	41.15	48.00	44.72	75.00
211	73.00	41.53	23.00	54.00	28.00	48.00	61.00	75.00
212	73.00	31.00	77.00	45.00	72.00	48.00	61.00	75.00
213	73.00	25.03	77.00	45.00	72.00	48.00	61.00	75.00

214	73.00	26.92	77.00	45.00	72.00	60.00	61.00	75.00
215	73.00	43.08	77.00	45.00	72.00	60.00	58.90	75.00
216	73.00	59.23	69.20	60.00	69.06	60.00	52.00	75.00
217	73.00	70.00	63.00	67.00	59.00	60.00	52.00	75.00
218	73.00	70.00	57.54	67.00	51.00	60.00	52.00	75.00
219	73.00	70.00	42.00	67.00	51.00	60.00	52.00	75.00
220	73.00	67.75	36.86	54.00	51.00	60.00	52.00	75.00
221	73.00	57.00	23.00	54.00	51.00	60.00	61.40	75.00
222	73.00	39.00	77.00	45.00	72.00	60.00	79.00	75.00
223	73.00	31.00	77.00	45.00	72.00	60.00	79.00	75.00
224	73.00	31.00	77.00	45.00	72.00	53.82	52.00	75.00
225	73.00	45.07	77.00	46.12	72.00	53.00	52.00	75.00
226	73.00	60.39	77.00	63.41	72.00	60.00	52.00	75.00
227	73.00	57.00	77.00	67.00	72.00	60.00	52.00	75.00
228	73.00	57.00	77.00	67.00	59.00	60.00	52.00	75.00
229	73.00	57.00	68.00	55.37	51.00	60.00	52.00	75.00
230	73.00	57.00	68.00	54.00	51.00	60.00	53.60	75.00
231	73.00	52.36	68.00	54.00	51.00	60.00	79.00	75.00
232	73.00	49.00	77.00	54.00	72.00	60.00	79.00	75.00
233	73.00	49.00	77.00	54.00	72.00	60.00	73.43	75.00
234	73.00	57.00	77.00	54.00	72.00	60.00	70.00	75.00
235	73.00	57.00	77.00	54.00	72.00	60.00	70.00	75.00
236	73.00	63.14	77.00	67.00	72.00	60.00	70.00	75.00
237	73.00	70.00	77.00	67.00	72.00	60.00	70.00	75.00
238	73.00	70.00	77.00	67.00	72.00	60.00	70.00	75.00
239	73.00	70.00	77.00	67.00	72.00	60.00	70.00	75.00
240	73.00	57.09	77.00	67.00	72.00	60.00	70.00	75.00
241	73.00	42.80	62.60	50.50	60.90	45.10	79.00	56.50
242	73.00	42.80	62.60	50.50	60.90	45.10	79.00	56.50
243	73.00	42.80	62.60	50.50	60.90	45.10	79.00	56.50
244	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	79.00	56.50
245	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
246	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
247	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
248	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
249	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
250	73.00	52.60	62.60	50.50	60.90	45.10	70.00	56.50
251	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
252	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
253	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
254	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
255	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
256	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
257	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
258	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
259	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
260	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
261	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
262	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
263	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
264	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
265	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
266	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
267	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
268	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
269	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
270	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
271	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
272	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
273	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
274	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
275	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
276	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
277	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
278	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
279	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
280	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
281	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
282	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
283	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
284	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
285	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
286	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
287	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
288	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
289	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
290	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
291	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
292	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
293	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
294	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
295	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
296	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
297	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
298	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50
299	54.80	52.60	57.90	50.50	54.20	45.10	59.40	56.50

[illegible]

013	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	7.50	10.00	4.00
014	0.00	4.00	5.00	4.00	0.00	3.50	10.00	4.00
015	0.00	4.00	5.00	4.00	0.00	3.50	10.00	4.00
016	0.00	4.00	5.00	4.00	0.00	3.50	10.00	0.00
017	0.00	4.00	11.00	4.00	6.00	3.50	10.00	0.00
018	0.00	4.00	11.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
019	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
020	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
021	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
022	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
023	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
024	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
025	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
026	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
027	0.00	4.00	11.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
028	0.00	4.00	11.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
029	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
030	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
031	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
032	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
033	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
034	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
035	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
036	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
037	0.00	4.00	11.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
038	0.00	4.00	11.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
039	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
040	0.00	4.00	5.00	4.00	10.50	3.50	10.00	0.00
041	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
042	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
043	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
044	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	3.50	10.00	0.00
045	0.00	4.00	5.00	4.00	4.50	4.70	10.00	0.00
046	0.00	5.30	5.00	5.30	4.50	4.70	10.00	0.00
047	0.00	5.30	13.00	5.30	5.80	4.70	10.00	0.00
048	0.00	5.30	13.00	5.30	12.50	4.70	10.00	0.00
049	0.00	5.30	5.00	5.30	12.50	4.70	10.00	0.00
050	0.00	5.30	5.00	5.30	12.50	4.70	10.00	0.00
051	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	5.32	13.30	0.00
052	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
053	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
054	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
055	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
056	0.00	5.30	6.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
057	0.00	5.30	14.70	9.41	14.00	4.70	13.30	0.00
058	0.00	5.30	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
059	0.00	5.30	13.82	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
060	0.00	5.30	6.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
061	0.00	5.30	6.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
062	0.00	5.30	6.70	10.00	6.00	10.00	13.30	0.00
063	0.00	5.30	6.70	10.00	6.00	10.00	13.30	0.00
064	0.00	5.30	6.70	18.32	6.00	10.00	13.30	0.00
065	0.00	5.30	6.70	18.70	6.00	10.00	13.30	0.00
066	0.00	5.30	6.70	10.05	14.00	10.00	13.30	0.00
067	0.00	5.30	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
068	0.00	5.30	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
069	0.00	5.30	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
070	0.00	5.30	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
071	0.00	5.30	6.70	18.70	14.00	10.00	13.30	0.00
072	0.00	5.30	6.70	18.70	14.00	10.00	13.30	0.00
073	0.00	5.30	6.70	18.70	14.00	10.00	13.30	0.00
074	0.00	6.22	6.70	13.60	6.00	10.00	13.30	0.00
075	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
076	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
077	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
078	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	6.50	13.30	0.00
079	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
080	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
081	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	10.00	13.30	0.00
082	0.00	10.00	14.70	18.70	14.00	10.00	13.30	0.00
083	0.00	10.00	6.70	14.40	14.00	10.00	13.30	0.00
084	0.00	10.00	6.70	10.00	0.00	10.00	13.30	0.00
085	0.00	10.00	6.70	10.00	6.00	10.00	13.30	0.00
086	0.00	10.00	6.70	5.54	6.00	4.70	13.30	0.00
087	0.00	10.00	6.70	5.46	6.00	4.70	13.30	0.00
088	0.00	10.00	6.70	10.00	6.00	4.70	13.30	0.00
089	0.00	10.00	6.70	10.00	11.78	4.70	13.30	0.00
090	0.00	10.00	13.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
091	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
092	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
093	0.00	15.04	0.00	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
094	0.00	29.20	0.00	10.00	0.00	4.70	13.30	0.00
095	0.00	18.76	5.81	10.00	0.00	9.90	13.30	0.00
096	0.00	8.32	6.70	5.54	6.00	4.70	13.30	0.00
097	0.00	5.30	9.27	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
098	0.00	5.30	14.70	5.30	6.00	4.70	14.85	0.00

099	0.00	10.00	14.70	7.59	6.00	4.70	33.35	0.00
100	0.00	10.00	6.70	10.00	6.00	4.70	21.80	0.00
101	0.00	10.00	6.70	10.00	6.00	4.70	13.30	0.00
102	0.00	10.00	6.70	10.00	0.00	4.70	13.30	0.00
103	0.00	11.12	6.70	10.00	6.00	4.70	13.30	0.00
104	0.00	29.20	6.70	10.00	6.00	4.70	13.30	0.00
105	0.00	18.76	6.70	15.02	6.00	4.70	13.30	0.00
106	0.00	8.32	7.60	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
107	0.00	5.30	14.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
108	0.00	10.00	14.70	5.30	6.00	4.70	13.30	0.00
109	0.00	10.00	14.70	10.00	14.00	4.70	13.30	0.00
110	0.00	10.00	14.70	10.00	9.72	4.70	21.30	0.00
111	0.00	12.50	6.70	12.50	6.00	5.80	13.30	0.00
112	0.00	12.50	6.70	12.50	6.00	5.80	12.80	0.00
113	0.00	36.32	6.70	12.50	6.00	5.80	13.30	0.00
114	0.00	39.75	6.70	31.98	6.00	9.60	13.30	0.00
115	0.00	28.56	14.39	26.12	6.00	12.50	13.30	0.00
116	0.00	17.37	16.70	14.99	13.46	5.80	13.30	0.00
117	0.00	12.50	16.70	12.50	16.00	5.80	13.30	0.00
118	0.00	12.50	16.70	12.50	16.00	12.50	13.30	0.00
119	0.00	12.50	16.70	12.50	16.00	12.50	13.30	0.00
120	0.00	12.50	16.70	12.50	16.00	12.50	21.80	0.00
121	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	36.85	0.00
122	0.00	34.87	8.30	19.99	16.38	12.50	16.70	0.00
123	0.00	39.49	8.30	36.55	17.50	12.50	16.70	0.00
124	0.00	39.10	8.30	35.50	17.50	14.73	16.70	0.00
125	0.00	27.52	8.30	23.32	17.50	47.67	16.70	0.00
126	0.00	15.94	18.30	11.14	17.50	5.80	16.70	0.00
127	0.00	12.50	18.30	6.70	17.50	5.80	38.55	0.00
128	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	5.80	46.65	0.00
129	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	46.65	0.00
130	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	35.10	0.00
131	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	23.55	0.00
132	0.00	22.30	8.33	12.50	17.50	12.50	16.70	0.00
133	0.00	30.08	8.30	12.50	17.50	12.50	16.70	0.00
134	0.00	37.70	8.30	33.88	0.00	12.50	16.70	0.00
135	0.00	25.28	8.30	21.08	7.72	35.16	16.70	0.00
136	0.00	12.86	8.30	8.06	17.50	0.00	16.70	0.00
137	0.00	12.50	18.30	0.00	17.50	0.00	38.55	0.00
138	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	0.00	45.81	0.00
139	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	10.90	44.55	0.00
140	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	31.74	0.00
141	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	18.93	0.00
142	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	16.70	0.00
143	0.00	19.20	0.00	12.50	23.47	12.50	16.70	0.00
144	0.00	36.61	0.00	17.90	0.00	12.50	16.70	0.00
145	0.00	24.08	0.00	18.84	1.08	12.50	16.70	0.00
146	0.00	11.21	2.51	4.98	17.50	0.00	16.70	0.00
147	0.00	6.70	10.00	0.00	17.50	0.00	16.70	0.00
148	0.00	12.50	18.30	0.00	17.50	0.00	35.98	0.00
149	0.00	12.50	18.30	9.68	17.50	0.00	43.05	0.00
150	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	1.76	29.34	0.00
151	0.00	12.50	18.30	12.50	17.50	12.50	15.63	0.00
152	0.00	12.50	18.30	12.50	0.00	12.50	6.49	0.00
153	0.00	13.18	0.00	12.50	0.00	12.50	10.49	0.00
154	0.00	36.00	1.61	12.50	0.00	12.50	16.70	0.00
155	0.00	22.56	10.00	18.84	0.00	19.20	16.70	0.00
156	0.00	9.12	10.00	4.98	7.50	0.00	24.20	0.00
157	0.00	6.70	18.30	0.00	12.50	0.00	24.20	0.00
158	0.00	6.70	18.30	6.70	17.50	0.00	24.20	0.00
159	0.00	6.70	18.30	6.70	17.50	0.00	32.50	0.00
160	0.00	6.70	18.30	6.70	17.50	12.50	27.56	0.00
161	0.00	12.50	18.30	6.70	17.50	12.50	13.19	0.00
162	0.00	12.50	0.00	6.70	0.00	12.50	3.60	0.00
163	0.00	16.52	0.00	12.50	3.75	15.92	0.00	0.00
164	0.00	36.00	0.00	25.56	0.00	19.20	10.13	0.00
165	0.00	22.56	10.00	18.13	7.50	19.20	16.70	0.00
166	0.00	9.12	10.00	4.01	7.50	0.00	16.70	0.00
167	0.00	6.70	12.64	0.00	7.50	0.00	26.50	0.00
168	0.00	6.70	18.30	6.70	17.50	5.80	32.50	0.00
169	0.00	7.71	18.30	6.70	17.50	5.80	32.50	0.00
170	0.00	12.50	18.30	6.70	17.50	5.80	27.10	0.00
171	0.00	15.00	20.30	8.00	19.50	7.00	12.55	0.00
172	0.00	15.00	0.00	23.00	0.00	7.00	6.00	0.00
173	0.00	39.01	12.00	23.00	0.00	8.39	7.50	0.00
174	0.00	46.35	12.00	35.28	7.50	19.62	7.50	0.00
175	0.00	32.16	20.30	28.84	7.50	46.47	7.50	0.00
176	0.00	17.97	20.30	14.53	19.50	0.00	7.50	0.00
177	0.00	8.51	20.30	8.00	19.50	0.00	25.00	0.00
178	0.00	8.00	20.30	8.00	19.50	7.00	31.70	0.00
179	0.00	8.00	20.30	23.00	19.50	7.00	41.65	0.00
180	0.00	8.00	20.30	23.00	19.50	7.00	27.10	0.00
181	0.00	21.64	25.14	23.00	21.00	7.00	38.75	0.00
182	0.00	41.62	0.00	23.00	18.62	27.27	15.95	0.00
183	0.00	46.07	0.00	23.00	21.00	29.00	9.00	0.00
184	0.00	45.65	0.72	30.00	0.00	37.00	9.00	0.00

185	0.00	31.04	10.00	23.42	21.00	45.00	23.00	0.00
186	0.00	16.43	10.00	10.68	21.00	0.00	28.31	0.00
187	0.00	6.69	22.00	0.44	21.00	0.00	44.39	0.00
188	0.00	0.00	22.00	0.00	24.98	0.00	54.86	0.00
189	0.00	0.00	22.00	0.00	30.00	7.00	55.03	0.00
190	0.00	18.00	36.00	15.00	30.00	15.12	40.65	0.00
191	0.00	18.00	36.00	21.81	30.00	29.00	26.27	0.00
192	0.00	37.61	0.00	23.00	0.00	29.00	16.69	0.00
193	0.00	39.00	5.67	23.00	5.16	29.00	9.00	0.00
194	0.00	44.20	10.00	36.00	0.00	29.00	9.98	0.00
195	0.00	28.72	10.00	23.72	0.00	29.00	41.00	0.00
196	0.00	13.24	10.00	7.49	0.00	0.00	41.00	0.00
197	0.00	2.92	10.00	0.00	0.00	0.00	41.00	0.00
198	0.00	0.00	24.00	0.00	21.00	0.00	41.00	0.00
199	0.00	6.97	24.00	0.00	32.00	8.91	41.00	0.00
200	0.00	18.00	36.00	13.00	46.80	12.00	37.15	0.00
201	0.00	26.00	36.00	13.00	54.00	12.00	21.46	0.00
202	0.00	26.00	0.00	18.54	0.00	13.63	11.00	0.00
203	0.00	26.00	0.00	22.00	0.00	12.00	0.00	0.00
204	0.00	39.00	0.00	30.00	0.00	19.00	8.17	0.00
205	0.00	31.98	0.00	22.29	0.00	19.00	31.62	0.00
206	0.00	17.72	0.00	5.53	0.00	0.00	32.00	0.00
207	0.00	8.22	14.00	0.00	13.00	0.00	41.00	0.00
208	0.00	0.00	22.39	0.00	13.00	0.00	41.00	0.00
209	0.00	0.00	26.00	0.00	13.00	6.53	41.00	0.00
210	0.00	6.89	45.00	6.63	30.85	12.00	34.28	0.00
211	0.00	28.47	54.00	13.00	44.00	12.00	18.00	0.00
212	0.00	39.00	0.00	22.00	0.00	12.00	18.00	0.00
213	0.00	44.97	0.00	22.00	0.00	12.00	18.00	0.00
214	0.00	43.08	0.00	22.00	0.00	0.00	18.00	0.00
215	0.00	26.92	0.00	22.00	0.00	0.00	20.10	0.00
216	0.00	10.77	7.80	7.00	2.94	0.00	27.00	0.00
217	0.00	0.00	14.00	0.00	13.00	0.00	27.00	0.00
218	0.00	0.00	19.46	0.00	21.00	0.00	27.00	0.00
219	0.00	0.00	35.00	0.00	21.00	0.00	27.00	0.00
220	0.00	2.25	40.14	13.00	21.00	0.00	27.00	0.00
221	0.00	13.00	54.00	13.00	21.00	0.00	17.60	0.00
222	0.00	31.00	0.00	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00
223	0.00	39.00	0.00	22.00	0.00	0.00	0.00	0.00
224	0.00	39.00	0.00	22.00	0.00	6.18	27.00	0.00
225	0.00	24.93	0.00	20.88	0.00	7.00	27.00	0.00
226	0.00	9.61	0.00	3.59	0.00	0.00	27.00	0.00
227	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00	27.00	0.00
228	0.00	13.00	0.00	0.00	13.00	0.00	27.00	0.00
229	0.00	13.00	9.00	11.63	21.00	0.00	27.00	0.00
230	0.00	13.00	9.00	13.00	21.00	0.00	25.40	0.00
231	0.00	17.64	9.00	13.00	21.00	0.00	0.00	0.00
232	0.00	21.00	0.00	13.00	0.00	0.00	0.00	0.00
233	0.00	21.00	0.00	13.00	0.00	0.00	5.57	0.00
234	0.00	13.00	0.00	13.00	0.00	0.00	9.00	0.00
235	0.00	13.00	0.00	13.00	0.00	0.00	9.00	0.00
236	0.00	6.86	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
238	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
239	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
240	0.00	12.91	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
241	0.00	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
242	0.00	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
243	0.00	9.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
245	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
246	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
247	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
248	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.00	0.00
EMBPS	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	325.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	295.00	0.00
002	0.00	0.00	230.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	265.00	0.00	0.00
006	0.00	310.00	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	325.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	347.25	0.00
012	0.00	0.00	230.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	256.68	0.00	0.00
016	0.00	310.00	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
021	333.60	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	304.08	0.00
022	0.00	0.00	230.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	245.48	0.00	0.00
026	0.00	310.12	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	358.40	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	295.00	0.00
032	0.00	0.00	265.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	260.84	0.00	0.00
036	0.00	310.00	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
041	365.00	0.00	0.00	0.00	91.35	0.00	295.00	0.00
042	0.00	0.00	278.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	265.00	0.00	0.00
046	0.00	310.00	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
051	365.00	0.00	0.00	0.00	90.00	0.00	295.00	0.00
052	0.00	0.00	278.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	265.00	0.00	0.00
056	0.00	310.00	0.00	295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
061	486.00	0.00	0.00	0.00	134.25	0.00	424.35	0.00
062	0.00	0.00	370.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	353.87	0.00	0.00
066	0.00	414.50	0.00	394.46	0.00	0.00	0.00	0.00
071	486.00	0.00	0.00	0.00	122.48	0.00	398.45	0.00
072	0.00	0.00	365.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	332.32	0.00	0.00
076	0.00	413.00	0.00	350.67	0.00	0.00	0.00	0.00
081	486.00	0.00	0.00	0.00	120.00	0.00	393.00	0.00
082	0.00	0.00	357.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	301.40	0.00	0.00
086	0.00	408.30	0.00	314.84	0.00	0.00	0.00	0.00
091	486.00	0.00	0.00	0.00	120.12	0.00	393.00	0.00
092	0.00	0.00	333.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	314.14	0.00	0.00
096	0.00	370.48	0.00	332.08	0.00	0.00	0.00	0.00
101	486.00	0.00	0.00	0.00	126.00	0.00	393.00	0.00
102	0.00	0.00	357.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	338.98	0.00	0.00
106	0.00	366.78	0.00	353.52	0.00	0.00	0.00	0.00
111	486.00	0.00	0.00	0.00	132.60	0.00	393.00	0.00
112	0.00	0.00	357.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	349.15	0.00	0.00
116	0.00	375.08	0.00	376.06	0.00	0.00	0.00	0.00
121	609.00	0.00	0.00	0.00	170.28	0.00	498.59	0.00
122	0.00	0.00	454.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	446.38	0.00	0.00
126	0.00	403.20	0.00	453.41	0.00	0.00	0.00	0.00
131	609.00	0.00	0.00	0.00	164.42	0.00	506.89	0.00
132	0.00	0.00	424.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	406.70	0.00	0.00
136	0.00	365.57	0.00	375.10	0.00	0.00	0.00	0.00
141	609.00	0.00	0.00	0.00	153.58	0.00	535.68	0.00
142	0.00	0.00	423.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	374.88	0.00	0.00
146	0.00	380.33	0.00	405.13	0.00	0.00	0.00	0.00
151	609.00	0.00	0.00	0.00	157.50	0.00	432.23	0.00
152	0.00	0.00	451.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	418.19	0.00	0.00
156	0.00	402.11	0.00	445.74	0.00	0.00	0.00	0.00
161	609.00	0.00	0.00	0.00	197.10	0.00	485.27	0.00
162	0.00	0.00	421.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	443.74	0.00	0.00
166	0.00	447.96	0.00	445.08	0.00	0.00	0.00	0.00
171	609.00	0.00	0.00	0.00	173.74	0.00	474.29	0.00
172	0.00	0.00	405.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	396.03	0.00	0.00
176	0.00	478.12	0.00	459.16	0.00	0.00	0.00	0.00
181	730.00	0.00	0.00	0.00	190.72	0.00	443.46	0.00
182	0.00	0.00	487.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	464.26	0.00	0.00
186	0.00	469.97	0.00	517.21	0.00	0.00	0.00	0.00
191	730.00	0.00	0.00	0.00	201.90	0.00	542.52	0.00
192	0.00	0.00	474.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	458.23	0.00	0.00
196	0.00	471.08	0.00	470.26	0.00	0.00	0.00	0.00
201	730.00	0.00	0.00	0.00	190.98	0.00	491.15	0.00
202	0.00	0.00	504.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	421.37	0.00	0.00
206	0.00	487.68	0.00	519.72	0.00	0.00	0.00	0.00
211	730.00	0.00	0.00	0.00	245.45	0.00	477.28	0.00
212	0.00	0.00	499.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	474.58	0.00	0.00
216	0.00	502.50	0.00	538.72	0.00	0.00	0.00	0.00
221	730.00	0.00	0.00	0.00	257.49	0.00	524.01	0.00
222	0.00	0.00	468.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	519.26	0.00	0.00
226	0.00	494.39	0.00	553.19	0.00	0.00	0.00	0.00
231	730.00	0.00	0.00	0.00	244.62	0.00	548.67	0.00
232	0.00	0.00	440.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	583.45	0.00	0.00
236	0.00	529.45	0.00	550.28	0.00	0.00	0.00	0.00
241	730.00	0.00	0.00	0.00	243.60	0.00	588.78	0.00
242	0.00	0.00	512.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
245	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	591.05	0.00	0.00
246	0.00	531.40	0.00	564.86	0.00	0.00	0.00	0.00
251	548.00	0.00	0.00	0.00	188.68	0.00	497.28	0.00
252	0.00	0.00	423.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
255	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	451.00	0.00	0.00
256	0.00	458.88	0.00	483.55	0.00	0.00	0.00	0.00

[illegible]

131	0.00	0.00	90.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	0.00	0.00	0.00	0.00	316.63	0.00	0.00	0.00
136	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	625.00
141	0.00	0.00	77.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	277.18	0.00	0.00	0.00
146	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	625.00
151	0.00	0.00	75.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
153	0.00	0.00	0.00	0.00	294.80	0.00	0.00	0.00
156	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	625.00
161	0.00	0.00	149.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
163	0.00	0.00	0.00	0.00	320.00	0.00	0.00	0.00
166	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	625.00
171	0.00	0.00	110.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
173	0.00	0.00	0.00	0.00	312.71	0.00	0.00	0.00
176	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	625.00
181	0.00	0.00	117.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
183	0.00	0.00	0.00	0.00	407.32	0.00	0.00	0.00
186	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
191	0.00	0.00	133.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
193	0.00	0.00	0.00	0.00	371.79	0.00	0.00	0.00
196	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
201	0.00	0.00	121.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	0.00	0.00	0.00	0.00	328.65	0.00	0.00	0.00
206	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
211	0.00	0.00	104.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
213	0.00	0.00	0.00	0.00	323.01	0.00	0.00	0.00
216	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
221	0.00	0.00	153.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
223	0.00	0.00	0.00	0.00	336.93	0.00	0.00	0.00
226	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
231	0.00	0.00	157.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
233	0.00	0.00	0.00	0.00	368.70	0.00	0.00	0.00
236	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
241	0.00	0.00	172.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
243	0.00	0.00	0.00	0.00	397.61	0.00	0.00	0.00
246	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	750.00
251	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
253	0.00	0.00	0.00	0.00	325.87	0.00	0.00	0.00
256	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
261	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
263	0.00	0.00	0.00	0.00	339.00	0.00	0.00	0.00
266	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
271	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
273	0.00	0.00	0.00	0.00	339.00	0.00	0.00	0.00
276	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
281	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
283	0.00	0.00	0.00	0.00	339.00	0.00	0.00	0.00
286	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
291	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
293	0.00	0.00	0.00	0.00	339.00	0.00	0.00	0.00
296	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
301	0.00	0.00	143.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
303	0.00	0.00	0.00	0.00	339.00	0.00	0.00	0.00
306	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	565.00
311	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
313	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
316	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
321	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
323	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
326	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
331	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
333	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
336	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
341	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
343	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
346	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
351	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
353	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
356	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
361	0.00	0.00	95.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
363	0.00	0.00	0.00	0.00	225.00	0.00	0.00	0.00
366	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	375.00
EMBSL	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	40.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	100.00	0.00
002	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00
006	0.00	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	40.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	47.75	0.00
012	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	43.32	0.00	0.00
016	0.00	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
021	31.40	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	90.93	0.00
022	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.52	0.00	0.00

026	0.00	39.88	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	6.60	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	100.00	0.00
032	0.00	0.00	24.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	39.16	0.00	0.00
036	0.00	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
041	0.00	0.00	0.00	0.00	43.65	0.00	100.00	0.00
042	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00
046	0.00	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
051	0.00	0.00	0.00	0.00	45.00	0.00	100.00	0.00
052	0.00	0.00	12.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	35.00	0.00	0.00
056	0.00	40.00	0.00	40.00	0.00	0.00	0.00	0.00
061	0.00	0.00	0.00	0.00	45.75	0.00	101.65	0.00
062	0.00	0.00	15.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.13	0.00	0.00
066	0.00	51.50	0.00	52.54	0.00	0.00	0.00	0.00
071	0.00	0.00	0.00	0.00	57.53	0.00	127.55	0.00
072	0.00	0.00	20.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	67.68	0.00	0.00
076	0.00	53.00	0.00	96.33	0.00	0.00	0.00	0.00
081	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	133.00	0.00
082	0.00	0.00	28.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.61	0.00	0.00
086	0.00	57.70	0.00	132.16	0.00	0.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	0.00	0.00	59.88	0.00	133.00	0.00
092	0.00	0.00	52.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	85.86	0.00	0.00
096	0.00	95.52	0.00	114.92	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00	0.00	54.00	0.00	133.00	0.00
102	0.00	0.00	28.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	61.02	0.00	0.00
106	0.00	99.22	0.00	93.48	0.00	0.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	0.00	0.00	47.40	0.00	133.00	0.00
112	0.00	0.00	28.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.85	0.00	0.00
116	0.00	90.92	0.00	70.94	0.00	0.00	0.00	0.00
121	0.00	0.00	0.00	0.00	54.72	0.00	160.41	0.00
122	0.00	0.00	29.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	53.62	0.00	0.00
126	0.00	180.80	0.00	104.59	0.00	0.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	0.00	0.00	60.58	0.00	152.11	0.00
132	0.00	0.00	59.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	93.30	0.00	0.00
136	0.00	218.43	0.00	182.90	0.00	0.00	0.00	0.00
141	0.00	0.00	0.00	0.00	71.42	0.00	123.32	0.00
142	0.00	0.00	60.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.12	0.00	0.00
146	0.00	203.67	0.00	152.87	0.00	0.00	0.00	0.00
151	0.00	0.00	0.00	0.00	67.50	0.00	226.77	0.00
152	0.00	0.00	32.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	81.81	0.00	0.00
156	0.00	181.89	0.00	112.26	0.00	0.00	0.00	0.00
161	0.00	0.00	0.00	0.00	27.90	0.00	173.73	0.00
162	0.00	0.00	62.74	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	56.26	0.00	0.00
166	0.00	136.04	0.00	112.92	0.00	0.00	0.00	0.00
171	0.00	0.00	0.00	0.00	51.26	0.00	184.71	0.00
172	0.00	0.00	78.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	103.97	0.00	0.00
176	0.00	105.88	0.00	98.84	0.00	0.00	0.00	0.00
181	0.00	0.00	0.00	0.00	79.28	0.00	346.54	0.00
182	0.00	0.00	92.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	135.74	0.00	0.00
186	0.00	230.03	0.00	152.79	0.00	0.00	0.00	0.00
191	0.00	0.00	0.00	0.00	68.10	0.00	247.48	0.00
192	0.00	0.00	105.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	141.77	0.00	0.00
196	0.00	228.92	0.00	199.74	0.00	0.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	0.00	0.00	79.02	0.00	298.85	0.00
202	0.00	0.00	75.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	178.63	0.00	0.00
206	0.00	212.32	0.00	150.28	0.00	0.00	0.00	0.00
211	0.00	0.00	0.00	0.00	24.55	0.00	312.72	0.00
212	0.00	0.00	80.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	125.42	0.00	0.00
216	0.00	197.50	0.00	131.28	0.00	0.00	0.00	0.00
221	0.00	0.00	0.00	0.00	12.51	0.00	265.99	0.00
222	0.00	0.00	111.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	80.74	0.00	0.00
226	0.00	205.61	0.00	116.81	0.00	0.00	0.00	0.00
231	0.00	0.00	0.00	0.00	25.38	0.00	241.33	0.00
232	0.00	0.00	139.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	16.55	0.00	0.00
236	0.00	170.55	0.00	119.72	0.00	0.00	0.00	0.00
241	0.00	0.00	0.00	0.00	26.40	0.00	201.22	0.00

242	0.00	0.00	67.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
245	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.95	0.00	0.00
246	0.00	168.60	0.00	105.14	0.00	0.00	0.00	0.00
251	0.00	0.00	0.00	0.00	14.32	0.00	96.72	0.00
252	0.00	0.00	12.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
256	0.00	67.12	0.00	21.45	0.00	0.00	0.00	0.00
261	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	54.00	0.00
266	0.00	5.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
271	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.85	0.00
EMBLN	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	40.00
011	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00
016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	15.52
021	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	60.00	0.00	0.00	0.00
026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	37.88
031	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
033	0.00	0.00	0.00	0.00	34.74	0.00	0.00	0.00
036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	6.60
041	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
043	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00
051	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
053	0.00	0.00	0.00	0.00	24.00	0.00	0.00	0.00
061	0.00	0.00	50.85	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
063	0.00	0.00	0.00	0.00	24.30	0.00	0.00	0.00
071	0.00	0.00	64.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	36.44	0.00	0.00	0.00
081	0.00	0.00	67.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.00	0.00	0.00	0.00	53.76	0.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	67.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
093	0.00	0.00	0.00	0.00	71.28	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	66.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00	0.00	39.14	0.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	52.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	0.00	0.00	0.00	0.00	17.76	0.00	0.00	0.00
121	0.00	0.00	67.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.00	0.00	0.00	0.00	9.31	0.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	67.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	0.00	0.00	0.00	0.00	58.37	0.00	0.00	0.00
141	0.00	0.00	80.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	97.82	0.00	0.00	0.00
151	0.00	0.00	82.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
153	0.00	0.00	0.00	0.00	80.20	0.00	0.00	0.00
161	0.00	0.00	8.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
163	0.00	0.00	0.00	0.00	55.00	0.00	0.00	0.00
171	0.00	0.00	47.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
173	0.00	0.00	0.00	0.00	62.29	0.00	0.00	0.00
181	0.00	0.00	72.82	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
183	0.00	0.00	0.00	0.00	42.68	0.00	0.00	0.00
191	0.00	0.00	56.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
193	0.00	0.00	0.00	0.00	78.21	0.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	68.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	0.00	0.00	0.00	0.00	121.35	0.00	0.00	0.00
211	0.00	0.00	85.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
213	0.00	0.00	0.00	0.00	126.99	0.00	0.00	0.00
221	0.00	0.00	36.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
223	0.00	0.00	0.00	0.00	113.07	0.00	0.00	0.00
231	0.00	0.00	32.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
233	0.00	0.00	0.00	0.00	81.30	0.00	0.00	0.00
241	0.00	0.00	17.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
243	0.00	0.00	0.00	0.00	52.39	0.00	0.00	0.00
253	0.00	0.00	0.00	0.00	13.13	0.00	0.00	0.00
SES	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	0.00	0.00	0.00	0.00	38.50	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	56.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00
011	0.00	0.00	0.00	0.00	48.75	0.00	0.00	0.00
012	0.00	0.00	46.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00
021	0.00	0.00	0.00	0.00	153.80	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00
031	0.00	0.00	0.00	0.00	175.00	0.00	0.00	0.00
032	0.00	0.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00
041	0.00	0.00	0.00	0.00	142.85	0.00	0.00	0.00
042	0.00	0.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00
051	0.00	0.00	0.00	0.00	113.55	0.00	0.00	0.00
055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	0.00	0.00

061	0.00	0.00	0.00	0.00	168.39	0.00	0.00	0.00
062	0.00	0.00	8.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
071	0.00	0.00	0.00	0.00	154.85	0.00	0.00	0.00
072	0.00	0.00	48.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
081	0.00	0.00	0.00	0.00	153.30	0.00	0.00	0.00
082	0.00	0.00	51.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	0.00	0.00	127.79	0.00	0.00	0.00
092	0.00	0.00	49.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	0.00	0.00	158.86	0.00	0.00	0.00
102	0.00	0.00	53.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	0.00	0.00	179.02	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.00	0.00	0.00
121	0.00	0.00	0.00	0.00	203.23	0.00	0.00	0.00
125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	0.00	0.00	196.86	0.00	0.00	0.00
132	0.00	0.00	21.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
141	0.00	0.00	0.00	0.00	176.10	0.00	0.00	0.00
142	0.00	0.00	37.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
151	0.00	0.00	0.00	0.00	200.76	0.00	0.00	0.00
152	0.00	0.00	39.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
161	0.00	0.00	0.00	0.00	214.53	0.00	0.00	0.00
165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
171	0.00	0.00	0.00	0.00	210.63	0.00	0.00	0.00
175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	42.00	0.00	0.00
181	0.00	0.00	0.00	0.00	232.03	0.00	0.00	0.00
185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
191	0.00	0.00	0.00	0.00	263.67	0.00	0.00	0.00
195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
201	0.00	0.00	0.00	0.00	255.33	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
211	0.00	0.00	0.00	0.00	240.88	0.00	0.00	0.00
215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	50.00	0.00	0.00
221	0.00	0.00	0.00	0.00	245.56	0.00	0.00	0.00
225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	33.18	0.00	0.00
231	0.00	0.00	0.00	0.00	168.72	0.00	0.00	0.00
232	0.00	0.00	22.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5.92	0.00	0.00
241	0.00	0.00	0.00	0.00	4.61	0.00	0.00	0.00
245	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	9.04	0.00	0.00
251	0.00	0.00	0.00	0.00	11.30	0.00	0.00	0.00
255	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	13.08	0.00	0.00
261	0.00	0.00	0.00	0.00	40.41	0.00	0.00	0.00
265	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00
271	0.00	0.00	0.00	0.00	90.31	0.00	0.00	0.00
275	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00
281	0.00	0.00	0.00	0.00	87.50	0.00	0.00	0.00
285	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00
291	0.00	0.00	0.00	0.00	88.75	0.00	0.00	0.00
295	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	38.00	0.00	0.00
SEN	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
001	0.00	0.00	28.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	136.50	0.00	0.00	0.00
011	0.00	0.00	38.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	126.25	0.00	0.00	0.00
021	0.00	0.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	21.20	0.00	0.00	0.00
043	0.00	0.00	0.00	0.00	32.15	0.00	0.00	0.00
051	0.00	0.00	85.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
053	0.00	0.00	0.00	0.00	61.45	0.00	0.00	0.00
061	0.00	0.00	105.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
063	0.00	0.00	0.00	0.00	65.61	0.00	0.00	0.00
071	0.00	0.00	65.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	79.15	0.00	0.00	0.00
081	0.00	0.00	62.48	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.00	0.00	0.00	0.00	80.70	0.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	64.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
093	0.00	0.00	0.00	0.00	106.21	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	60.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00	0.00	75.14	0.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	114.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	0.00	0.00	0.00	0.00	54.98	0.00	0.00	0.00
121	0.00	0.00	141.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.00	0.00	0.00	0.00	87.77	0.00	0.00	0.00
131	0.00	0.00	119.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	0.00	0.00	0.00	0.00	94.14	0.00	0.00	0.00
141	0.00	0.00	103.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

PORTO_SUL	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
001	365.00	0.00	0.00	0.00	173.50	0.00	395.00	0.00
002	0.00	0.00	346.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	458.50	0.00	0.00
006	0.00	670.00	0.00	636.25	0.00	0.00	0.00	0.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	410.00	0.00	0.00	0.00	685.00	0.00	768.50	0.00
012	0.00	0.00	871.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	865.00	0.00	0.00
016	0.00	670.00	0.00	1081.34	0.00	0.00	0.00	0.00
017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
021	510.00	0.00	0.00	0.00	1065.14	0.00	1085.00	0.00
022	0.00	0.00	825.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1155.14	0.00	0.00
026	0.00	715.00	0.00	1035.00	0.00	0.00	0.00	0.00
027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
029	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	510.00	0.00	0.00	0.00	1040.00	0.00	1295.14	0.00
032	0.00	0.00	910.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
033	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1130.00	0.00	0.00
036	0.00	715.00	0.00	1120.00	0.00	0.00	0.00	0.00
037	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
038	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
039	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
041	825.00	0.00	0.00	0.00	1092.85	0.00	1270.00	0.00
042	0.00	0.00	910.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
043	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
044	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1182.85	0.00	0.00
046	0.00	955.00	0.00	1120.00	0.00	0.00	0.00	0.00
047	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
048	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
051	905.00	0.00	0.00	0.00	1063.55	0.00	1322.85	0.00
052	0.00	0.00	825.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
053	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1153.55	0.00	0.00
056	0.00	995.00	0.00	1170.00	0.00	0.00	0.00	0.00
057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
061	1066.00	0.00	0.00	0.00	1078.39	0.00	1424.55	0.00
062	0.00	0.00	929.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
063	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1308.39	0.00	0.00
066	0.00	1217.00	0.00	1371.92	0.00	0.00	0.00	0.00
067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
068	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
069	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
071	1081.00	0.00	0.00	0.00	1221.77	0.00	1505.39	0.00
072	0.00	0.00	1146.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
074	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1416.77	0.00	0.00
076	0.00	1217.00	0.00	1562.38	0.00	0.00	0.00	0.00
077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
079	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
081	1114.00	0.00	0.00	0.00	1353.68	0.00	1583.77	0.00
082	0.00	0.00	1149.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
084	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1518.68	0.00	0.00
086	0.00	1232.00	0.00	1565.52	0.00	0.00	0.00	0.00
087	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
088	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
091	1114.00	0.00	0.00	0.00	1331.31	0.00	1659.68	0.00
092	0.00	0.00	1147.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
093	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
094	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1496.31	0.00	0.00
096	0.00	1232.00	0.00	1563.44	0.00	0.00	0.00	0.00
097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
098	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
099	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	1219.00	0.00	0.00	0.00	1360.30	0.00	1637.31	0.00
102	0.00	0.00	1151.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1525.30	0.00	0.00
106	0.00	1312.00	0.00	1567.92	0.00	0.00	0.00	0.00
107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	1245.00	0.00	0.00	0.00	1384.94	0.00	1666.30	0.00
112	0.00	0.00	1098.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1549.94	0.00	0.00
116	0.00	1325.00	0.00	1559.00	0.00	0.00	0.00	0.00
117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
120	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
121	1381.00	0.00	0.00	0.00	1400.23	0.00	1823.94	0.00
122	0.00	0.00	1196.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
123	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
124	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
125	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1675.23	0.00	0.00
126	0.00	1551.00	0.00	1753.00	0.00	0.00	0.00	0.00
127	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
128	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
129	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
130	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
131	1396.00	0.00	0.00	0.00	1542.86	0.00	1907.23	0.00
132	0.00	0.00	1398.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
133	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
134	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
135	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1782.86	0.00	0.00
136	0.00	1551.00	0.00	1927.72	0.00	0.00	0.00	0.00
137	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
138	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
139	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
140	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
141	1430.00	0.00	0.00	0.00	1640.82	0.00	1984.86	0.00
142	0.00	0.00	1414.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
143	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
144	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
145	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1850.82	0.00	0.00
146	0.00	1566.00	0.00	1943.68	0.00	0.00	0.00	0.00
147	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
148	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
149	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

150	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
151	1430.00	0.00	0.00	0.00	1681.44	0.00	2024.82	0.00
152	0.00	0.00	1416.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
153	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
154	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
155	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1891.44	0.00	0.00
156	0.00	1566.00	0.00	1945.47	0.00	0.00	0.00	0.00
157	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
158	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
159	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
160	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
161	1535.00	0.00	0.00	0.00	1697.00	0.00	2065.44	0.00
162	0.00	0.00	1377.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
163	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
164	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
165	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1907.00	0.00	0.00
166	0.00	1646.00	0.00	1906.00	0.00	0.00	0.00	0.00
167	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
168	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
169	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
170	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
171	1563.00	0.00	0.00	0.00	1653.63	0.00	2081.00	0.00
172	0.00	0.00	1377.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
173	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
174	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
175	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1863.63	0.00	0.00
176	0.00	1660.00	0.00	1951.00	0.00	0.00	0.00	0.00
177	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
178	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
179	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
180	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
181	1698.00	0.00	0.00	0.00	1720.03	0.00	2168.63	0.00
182	0.00	0.00	1473.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
183	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
184	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
185	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2040.03	0.00	0.00
186	0.00	1882.00	0.00	2144.00	0.00	0.00	0.00	0.00
187	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
188	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
189	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
190	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
191	1713.00	0.00	0.00	0.00	1899.67	0.00	2301.03	0.00
192	0.00	0.00	1650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
193	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
194	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
195	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2184.67	0.00	0.00
196	0.00	1882.00	0.00	2295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
197	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
198	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
199	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
200	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
201	1746.00	0.00	0.00	0.00	1985.33	0.00	2415.67	0.00
202	0.00	0.00	1650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
203	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
204	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
205	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2240.33	0.00	0.00
206	0.00	1897.00	0.00	2295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
207	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
208	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
209	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
210	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
211	1746.00	0.00	0.00	0.00	1970.88	0.00	2445.33	0.00
212	0.00	0.00	1650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
213	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
214	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
215	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2225.88	0.00	0.00
216	0.00	1897.00	0.00	2295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
217	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
218	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
219	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
220	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
221	1851.00	0.00	0.00	0.00	1975.56	0.00	2430.88	0.00
222	0.00	0.00	1650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
223	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
224	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
225	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2213.74	0.00	0.00
226	0.00	1977.00	0.00	2295.00	0.00	0.00	0.00	0.00
227	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
228	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
229	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
230	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
231	1877.00	0.00	0.00	0.00	1898.72	0.00	2282.31	0.00
232	0.00	0.00	1672.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
233	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
234	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
235	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2109.63	0.00	0.00

236	0.00	1990.00	0.00	2340.00	0.00	0.00	0.00	0.00
237	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
238	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
239	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
240	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
241	1890.00	0.00	0.00	0.00	1734.61	0.00	2163.00	0.00
242	0.00	0.00	1650.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
243	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
244	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
245	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1963.65	0.00	0.00
246	0.00	1990.00	0.00	2340.00	0.00	0.00	0.00	0.00
247	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
248	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
249	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
250	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
251	1708.00	0.00	0.00	0.00	1674.30	0.00	1957.65	0.00
252	0.00	0.00	1506.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
253	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
254	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
255	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1778.38	0.00	0.00
256	0.00	1656.00	0.00	2053.00	0.00	0.00	0.00	0.00
257	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
258	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
259	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
260	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
261	1686.00	0.00	0.00	0.00	1483.41	0.00	1814.38	0.00
262	0.00	0.00	1239.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
263	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
264	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
265	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1664.41	0.00	0.00
266	0.00	1656.00	0.00	1826.00	0.00	0.00	0.00	0.00
267	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
268	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
269	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
270	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
271	1637.00	0.00	0.00	0.00	1391.31	0.00	1701.81	0.00
272	0.00	0.00	1239.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
273	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
274	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
275	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1617.31	0.00	0.00
276	0.00	1634.00	0.00	1826.00	0.00	0.00	0.00	0.00
277	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
278	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
279	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
280	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
281	1637.00	0.00	0.00	0.00	1388.50	0.00	1651.31	0.00
282	0.00	0.00	1239.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
283	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
284	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
285	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1614.50	0.00	0.00
286	0.00	1634.00	0.00	1826.00	0.00	0.00	0.00	0.00
287	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
288	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
289	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
290	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
291	1482.00	0.00	0.00	0.00	1389.75	0.00	1614.50	0.00
292	0.00	0.00	1239.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
293	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
294	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
295	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1615.75	0.00	0.00
296	0.00	1516.00	0.00	1826.00	0.00	0.00	0.00	0.00
297	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
298	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
299	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
301	1442.00	0.00	0.00	0.00	1301.00	0.00	1609.00	0.00
302	0.00	0.00	1239.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
303	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
304	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
305	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1489.00	0.00	0.00
306	0.00	1496.00	0.00	1760.00	0.00	0.00	0.00	0.00
307	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
308	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
309	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
310	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
311	1239.00	0.00	0.00	0.00	1233.00	0.00	1410.00	0.00
312	0.00	0.00	1093.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
313	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
314	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
315	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1268.00	0.00	0.00
316	0.00	1160.00	0.00	1467.00	0.00	0.00	0.00	0.00
317	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
318	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
319	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
320	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
321	1216.00	0.00	0.00	0.00	1008.00	0.00	1254.00	0.00

NAVIO_NORTE	PORTO_1	PORTO_2	PORTO_3	PORTO_4	PORTO_5	PORTO_6	PORTO_7	PORTO_8
000	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
001	0.00	0.00	123.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
002	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
003	0.00	0.00	0.00	0.00	361.50	0.00	0.00	0.00
004	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
005	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
006	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	725.00
007	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
008	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
009	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
010	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
011	0.00	0.00	430.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
012	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
013	0.00	0.00	0.00	0.00	351.25	0.00	0.00	0.00
014	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
015	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
016	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	955.00
017	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
018	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
019	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
020	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
021	0.00	0.00	466.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
022	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
023	0.00	0.00	0.00	0.00	801.20	0.00	0.00	0.00
024	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
025	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
026	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1130.00
027	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
028	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
029	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
030	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
031	0.00	0.00	686.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
032	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
033	0.00	0.00	0.00	0.00	950.00	0.00	0.00	0.00

034	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
035	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
036	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1140.00
037	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
038	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
039	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
040	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
041	0.00	0.00	785.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
042	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
043	0.00	0.00	0.00	0.00	1007.15	0.00	0.00	0.00
044	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
045	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
046	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1161.64
047	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
048	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
049	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
050	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
051	0.00	0.00	1002.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
052	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
053	0.00	0.00	0.00	0.00	1011.45	0.00	0.00	0.00
054	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
055	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
056	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1140.00
057	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
058	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
059	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
060	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
061	0.00	0.00	1058.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
062	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
063	0.00	0.00	0.00	0.00	1112.25	0.00	0.00	0.00
064	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
065	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
066	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1381.00
067	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
068	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
069	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
070	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
071	0.00	0.00	1097.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
072	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
073	0.00	0.00	0.00	0.00	1104.15	0.00	0.00	0.00
074	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
075	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
076	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1457.00
077	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
078	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
079	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
080	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
081	0.00	0.00	1086.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
082	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
083	0.00	0.00	0.00	0.00	1289.70	0.00	0.00	0.00
084	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
085	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
086	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1507.00
087	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
088	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
089	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
090	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
091	0.00	0.00	1226.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
092	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
093	0.00	0.00	0.00	0.00	1371.21	0.00	0.00	0.00
094	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
095	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
096	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1519.00
097	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
098	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
099	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
101	0.00	0.00	1286.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
102	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
103	0.00	0.00	0.00	0.00	1340.14	0.00	0.00	0.00
104	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
105	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
106	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1519.00
107	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
108	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
109	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
110	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
111	0.00	0.00	1334.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
112	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
113	0.00	0.00	0.00	0.00	1319.98	0.00	0.00	0.00
114	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
115	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
116	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1519.00
117	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
118	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
119	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

[illegible]

LISTA DE REFERÊNCIAS

BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J. **Logística Empresarial – O Processo de Integração da Cadeia de Suprimento.** Ed. Atlas. São Paulo. 2001.

CHOONG, S.T., COLE, M.H., KUTANOGLU, E. **Empty container management for container-on-barge (COB) transportation: planning horizon effects on empty container management in a multi-modal transportation network.** 2001.

CRAINIC, T.G., GENDREAU, M., DEJAX, P. **Dynamic and stochastic models for the allocation of empty containers.** 1993.

FAGERHOLT, K. **Optimal fleet design in a ship routing problem** 1999.

GAO, Q. **An operational approach container control in liner shipping.** 1994.

GERTSBACH, I., GUREVICH, Y. **Constructing an optimal fleet for a transportation schedule.** 1977.

GLICKMAN, T.S., SHERALI, H.D. **Large-scale network distribution of pooled empty freight cars over time, with limited substitution and equitable benefits.** 1985.

IMAI, A., RIVERA, F. **Strategic fleet size planning for maritime refrigerated containers.** 2001.

MENDIRATTA, V.B., TURNQUIST, M.A. **Model for management of empty freight cars.** 1982.

SHERALI, H.D., TUNCBILEK, C.H. **Static and dynamic time-space strategic models and algorithms for multilevel rail-car fleet management.** 1997.

TURNQUIST, M.A., JORDAN, W.C. **Fleet sizing under production cycles and uncertain travel times.** 1986.

UNCTAD. **Review of Maritime Transport.** Geneva: United Nations, 2003.