

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO TECNOLÓGICO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA  
CIVIL  
ÁREA DE TRANSPORTE

PATRÍCIA MENDES VICTORINO DA SILVA

**ANÁLISE QUALITATIVA DE INDICADORES DE  
PRODUÇÃO DE TERMINAIS DE CONTÊINERES  
BASEADA EM ITENS DE INVESTIMENTO**

VITÓRIA  
2007

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

PATRÍCIA MENDES VICTORINO DA SILVA

**ANÁLISE QUALITATIVA DE INDICADORES DE  
PRODUÇÃO DE TERMINAIS DE CONTÊINERES  
BASEADA EM ITENS DE INVESTIMENTO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, área de Transporte, do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência.

Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Marta Monteiro da Costa Cruz.

VITÓRIA  
2007

PATRÍCIA MENDES VICTORINO DA SILVA

**ANÁLISE QUALITATIVA DE INDICADORES DE  
PRODUÇÃO DE TERMINAIS DE CONTÊINERES  
BASEADA EM ITENS DE INVESTIMENTO**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, na área de Transporte, do Centro Tecnológico da Universidade Federal do Espírito Santo, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Mestre em Ciência.

Aprovada em 05 de março de 2007.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof. Dr. Marta Monteiro da Costa Cruz  
Universidade Federal do Espírito Santo  
Orientadora

---

Prof. Dr. Gregório Coelho de Moraes Neto  
Universidade Federal do Espírito Santo

---

Prof. Dr. José Augusto Abreu Sá Fortes  
Universidade de Brasília

A Sonia e Gilson, que sempre fizeram de tudo por mim.

## **AGRADECIMENTOS**

Esta vitória é dedicada especialmente aos meus pais, que sempre batalharam e me estimularam a atingir todos os meus objetivos.

Aos professores Marta e Gregório, por terem me acompanhado nesta trajetória, contribuindo com conhecimentos, amizade e incentivo. A Marta, ainda, pelas sugestões, correções, conversas e paciência que foram de grande contribuição para este trabalho.

Ao Prof. José Augusto, pela sua participação na Banca Examinadora.

A Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que através de um convênio com a Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), apoiou este trabalho me auxiliando com uma bolsa de pesquisa.

Aos amigos do meu pai que se colocaram a disposição para colaborarem, assim como ele.

A minha avó Adelaide por me incentivar, colaborar e vibrar com minhas conquistas.

Ao meu namorado Ronaldo, pela compreensão, estímulo e apoio que me deram mais força para concluir esta dissertação.

A todos vocês um obrigado muito especial!!!

## RESUMO

Os investimentos no setor portuário têm como objetivo aumentar a sua produtividade, esta podendo ser mensurada através de indicadores de produção. Contudo, os resultados obtidos por estes indicadores operacionais nem sempre são imediatos e, a relação entre o volume dos investimentos e os indicadores de produção, por sua vez, não é sempre direta para alguns investimentos. Este trabalho busca verificar, através da aplicabilidade de metodologias qualitativas e quantitativas, como os indicadores de produção portuária são afetados pelos planos de investimentos no setor portuário. A metodologia empregada buscará definir os pesos dos investimentos selecionados para o estudo, nos indicadores de resultados operacionais obtidos. Como resultado deste estudo analítico, busca-se obter um melhor entendimento das relações entre itens de investimentos e indicadores de produção, permitindo assim, que sejam tomadas decisões não somente baseada na análise de investimento. Foram selecionados cinco itens de investimento e cinco indicadores de produção para a realização deste estudo, utilizados no setor portuário. Após a revisão das metodologias e a verificação da disponibilidade de dados para a aplicação, foi selecionada a aplicação do Processo de Análise Hierárquica (PAH). Os dados foram obtidos através da aplicação de um questionário. Aplicando o PAH nos dados obtidos, foram definidos os pesos dos itens de investimento para os indicadores de produção selecionados. Assim, foi possível identificar a importância das aplicações dos itens de investimento de forma combinada, ou seja, para atingir a melhoria de um determinado indicador de produção é necessário que sejam realizados investimentos em diferentes itens.

**Palavras-chaves:** Processo de Análise Hierárquica, Terminais de Contêineres, Indicadores de produção portuários, investimentos portuários.

## ABSTRACT

The investments on ports sector have the objective to raise productivity that can be measured by production indicators. However, the results obtained by these production indicators are not always immediate and the relation between the volumes of investments and the production indicators are not direct for some investments. This work tries to verify, through the application of qualitative and quantitative methodologies, how the ports production indicators are affected by the investment plans on the ports sector. The applied methodology will look for to define the weights of investments selected for the study, on the production indicators obtained. As a result for analytic study, it is aimed to obtain a better comprehension of the relationship between investments and production indicators, allowing decisions not only based on the investment analyses. Through a bibliography review, five investment items and five production indicators were selected for this study. After a methodology review and the availability of data for its application, the use of Analytic Hierarchic Process (AHP) was selected. The data were obtained through the application of a questionnaire. Applying the AHP to obtained data, weights for investment items were defined for each production indicator selected. Hence, it was possible to identify the importance of application of investment items in a combined way, that is, to achieve an improvement in a determined production indicator it is necessary to be done investments in different items.

**Key-words:** Analytic Hierarchic Process, Containers Terminals, production indicators and investments of ports.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Navio EMMA MAERSK com capacidade de 14.500 TEUs.....	15
Figura 2 - Rede de investimentos e indicadores de resultados .....	16
Figura 3 - Terminais do Brasil.....	34
Figura 4 - Mapa dos portos pertencentes à Agenda Portos .....	37
Figura 5 - Terminal de Contêiner do Porto de Itaguaí.....	40
Figura 6 - Terminal de Vila Velha – TVV .....	41
Figura 7. Terminal de Contêiner do Porto de Santos.....	42
Figura 8 - Esquema do modelo analisado .....	71

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Taxa de crescimento de contêineres (TEU) no Brasil .....	35
Gráfico 2 - Participação dos Portos de Vitória e Itaguaí no Brasil .....	36
Gráfico 3 - Formação das pessoas que responderam ao questionário .....	46
Gráfico 4 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Número de Navios.....	48
Gráfico 5 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Taxa Comercial .....	50
Gráfico 6 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Carga Trabalhada (TEU).....	51
Gráfico 7 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Espera para Atracação .....	53
Gráfico 8 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Tempo Operacional .....	55

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Escala de julgamento da importância do método AHP.....	27
Tabela 2 - Matriz de comparações pareadas .....	27
Tabela 3 - Empresas e Instituições onde atuam os que responderam ao questionário.....	46
Tabela 4 - Pesos para o Número de Navios usando todos os questionários .....	47
Tabela 5 - Pesos para a Taxa Comercial usando todos os questionários .....	49
Tabela 6 - Pesos para a Carga Trabalhada usando todos os questionários .....	50
Tabela 7 - Pesos para a Espera para Atracação usando todos os questionários .	52
Tabela 8 – Pesos para o Tempo Operacional usando todos os questionários.....	54
Tabela 9 – Síntese dos pesos dos itens de investimento para os indicadores de produção.....	55

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
1.1. OBJETIVOS.....	15
1.1.1 Objetivo Geral.....	17
1.1.2. Objetivos Específicos .....	17
1.1.3. Estrutura do Trabalho.....	17
2. ANÁLISE DA PRODUÇÃO PORTUÁRIA ATRAVÉS DE MÉTODOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS .....	19
2.1. INTRODUÇÃO .....	19
2.2. INDICADORES .....	20
2.3. MÉTODOS QUANTITATIVOS .....	21
2.4. MÉTODOS QUALITATIVOS.....	24
2.4.1. Análise Hierárquica de Dados .....	25
3. SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO .....	30
3.1. PORTOBRÁS.....	31
3.2. LEI DE MODERNIZAÇÃO DOS PORTOS.....	32
3.3.1. Agenda Portos.....	37
3.4. PORTO DE ITAGUAÍ .....	39
3.5. TERMINAL DE VILA VELHA.....	40
3.5. PORTO DE SANTOS.....	41
4. APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA.....	43
4.1. SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS.....	43
4.2. ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS.....	45
5. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....	47
5.1. NÚMERO DE NAVIOS.....	47
5.2. TAXA COMERCIAL .....	48

5.3. CARGA TRABALHADA.....	50
5.4. ESPERA PARA ATRACAÇÃO.....	52
5.5. TEMPO OPERACIONAL.....	53
6. CONCLUSÃO.....	56
7. BIBLIOGRAFIA.....	59
ANEXO I.....	65
ANEXO II.....	74

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

S586a Silva, Patrícia Mendes Victorino da, 1982-  
Análise qualitativa de indicadores de produção de terminais de  
contêineres baseada em itens de investimento / Patrícia Mendes Victorino  
da Silva. – 2007.  
78 f. : il.

Orientadora: Marta Monteiro da Costa Cruz.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Espírito Santo,  
Centro Tecnológico.

1. Processo decisório – métodos estatísticos. 2. Terminais marinhos. 3.  
Áreas portuárias - Controle de produção. 4. Investimentos. I. Cruz, Marta  
Monteiro da Costa. II. Universidade Federal do Espírito Santo. Centro  
Tecnológico. III. Título.

CDU: 624

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os portos têm como função tradicional a transferência de cargas entre os modais de transporte, principalmente entre cargas oceânicas e terrestres, no entanto também desempenham a função de armazenagem. Com a integração dos portos e a “revolução dos contêineres”, uma nova função portuária surgiu, a consolidação. Esta nova função consiste no agrupamento de mercadorias de diferentes origens e destinos em uma grande unidade (exemplo, o contêiner cheio) para o próximo trecho do percurso. Assim são minimizados os custos de transporte, movimentando apenas um contêiner cheio (BRUUN, 1993).

Os serviços portuários possuem três grandes categorias:

1. Serviços ligados ao acesso ao mar: bóias, ancoradouros berço, praticagem, rebocadores e barcas.
2. Serviços relacionados à terra: manuseio de carga pelos trabalhadores portuários, guindastes, estocagem, equipamentos e veículos.
3. Serviços de entrega: manuseio, armazéns e transbordo do próprio porto.

Os terminais portuários são projetados para servir a vários propósitos. Os tipos de terminais mais importantes são para produtos do petróleo, carvões, minérios, grãos e fertilizantes, transporte unitário e de passageiros. Como o interesse deste trabalho é o transporte de contêiner, serão discutidos apenas terminais de transporte unitário.

No início dos anos 60, o manuseio da carga geral por parte da estiva tornou-se incrivelmente caro, chegando ao final daquela década a 60% ou mais da receita do operador. Outro fator que levou a unificação das cargas foi o tempo gasto no porto pelos navios. Os navios convencionais gastavam dois terços ou mais do seu tempo no porto, enquanto os navios de contêiner gastam cerca de um quarto. Assim, nas décadas de 60 e 70 houve crescimento do uso dos contêineres,

alcançando economia de escala e aumentando a produtividade em oito a dez vezes (BRUUN, 1993).

Primeiramente, o intercâmbio de mercadorias em contêineres foi um pouco restrita, com cinco países (EUA, Japão, Reino Unido, Países Baixos e Hong Kong) contabilizando metade da tonelagem mundial. Mas sua adoção rápida e intensa viabilizou mudanças na estrutura de transporte. Houve uma simplificação das operações portuárias e uma integração dos modais de transporte, permitindo que os contêineres cheios pudessem viajar como uma unidade de porta a porta (BRUUN, 1993).

Com a introdução dos contêineres e as diversas mudanças no sistema de transporte, os portos necessitaram de mudanças fundamentais. O aumento da dimensão dos navios de contêiner provocou uma alteração na estrutura dos terminais que passaram a suportar os grandes esforços de carga, com a utilização de guindastes de serviços pesados, dentre outros. Os terminais devem ser espaçosos e estruturas fixas não devem obstruir o manuseio da carga. Provisões de cabos e drenagem devem ser subterrâneas, vertentes devem ser localizadas fora da área de atividades principais e a disposição do pátio deve garantir um fluxo de tráfego suave, tendo assim grande porcentagem de ruas na área do terminal. Os terminais de contêineres necessitam de grandes áreas de armazenagem e de disposição apropriada de seus elementos, que têm aumentado gradualmente. O cais precisa ser largo o suficiente para acomodar grandes guindastes para a elevação dos contêineres, assim como equipamentos que transportem os contêineres de cais para cais (BRUUN, 1993).

Há dez anos atrás, os navios com 6.000 TEUs pareciam ser o limite superior, em julho de 2005 o maior navio em operação possuía a capacidade de 9.200 TEUs e já se estavam estudando navios de 12.000 TEUs. Com o crescimento do comércio mundial, principalmente com o Extremo Oriente (China, Japão, Coreia, Singapura e Malásia) aumentam as encomendas de navios post-Panamax com capacidade

média de 7.559 TEUs (Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Sepetiba, 2006). Atualmente, o maior navio de contêiner apresenta a capacidade de 14.500 TEUs, Figura 1.



Fonte: Svendsen, 2006

**Figura 1 - Navio EMMA MAERSK com capacidade de 14.500 TEUs**

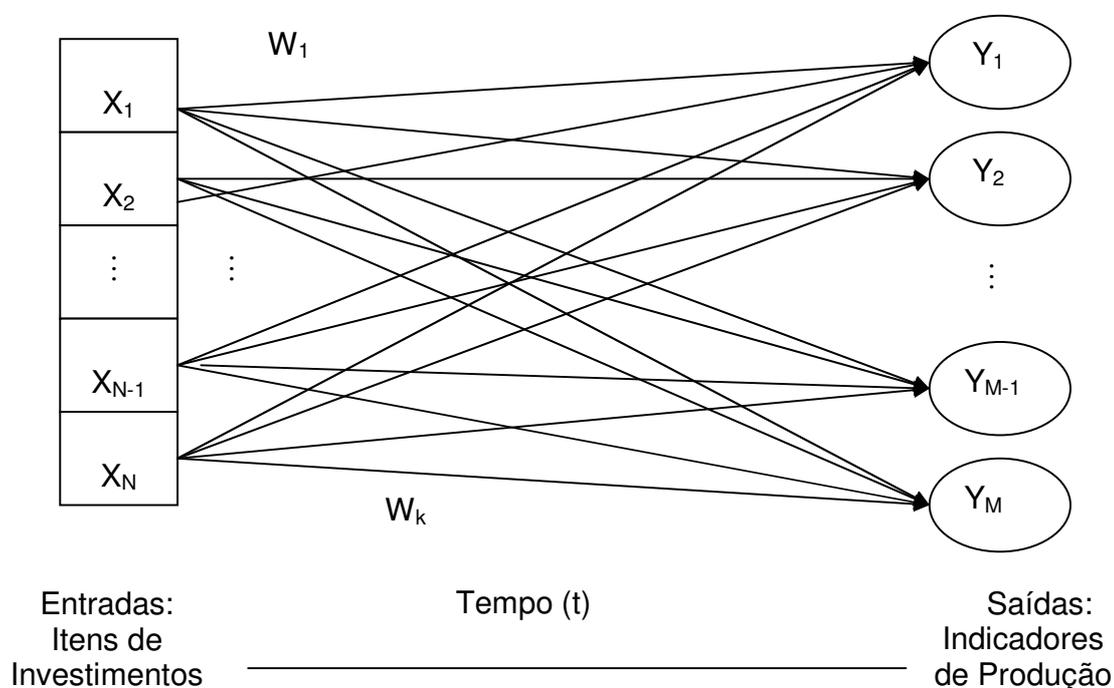
Em razão das transformações do transporte marítimo, mudanças na estrutura dos terminais são importantes para que os portos possam operar e também para poderem competir no mercado internacional, cada vez mais exigente. Deste modo, são necessários diversos tipos de investimentos no setor, principalmente nos países do hemisfério sul, que por terem significativas deficiências operacionais, de infra-estrutura e de equipamentos para o recebimento de navios de grande porte, possuem uma participação bastante reduzida no mercado mundial (FADDA e VIANNA JR., 2006).

### 1.1. OBJETIVOS

O volume de investimentos no setor portuário é elevado e feito com o objetivo de aumentar tanto a capacidade quanto a produtividade do porto. Contudo, os

resultados operacionais não são imediatos e nem sempre grandes investimentos geram grandes melhorias na produtividade e na capacidade.

O trabalho proposto busca verificar a possibilidade de aplicação de metodologias qualitativas e quantitativas para avaliação do impacto dos investimentos sobre os indicadores de produção (capacidade e produtividade) de terminais de contêineres. Busca-se definir os pesos de alguns itens de investimentos, nos indicadores de produção, conforme apresentado esquematicamente na Figura 2.



**Figura 2 - Rede de investimentos e indicadores de resultados**

Deste modo, será possível compreender melhor como os investimentos portuários afetam os resultados operacionais. Assim, quando um terminal de contêiner precisar melhorar um determinado indicador, será possível identificar qual ou quais os investimentos que mais afetam este indicador. Logo, a administração portuária poderá realizar seus investimentos de maneira a alcançar os objetivos produtivos almejados.

O que se espera é que esta dissertação venha a contribuir consistentemente para a definição das relações dos itens de investimentos com os indicadores de produção portuários, possibilitando maior capacidade de planejamento, acompanhamento e controle das operações portuárias.

### **1.1.1 Objetivo Geral**

Esta pesquisa tem por objetivo analisar os pesos de alguns itens de investimentos nos principais indicadores de produção portuários. O resultado deste estudo analítico, irá permitir um melhor entendimento das relações entre os itens de investimentos e os indicadores de produção. Assim, poderão ser tomadas decisões não somente baseadas na análise financeira de investimentos, mas com o foco no resultado a ser alcançado.

### **1.1.2. Objetivos Específicos**

Como objetivos específicos do trabalho, pretende-se:

- ◆ Definir dos principais itens de investimento;
- ◆ Definir dos principais indicadores de produção;
- ◆ Verificar da aplicabilidade de metodologias quantitativa e qualitativa;
- ◆ Implementar a melhor metodologia;
- ◆ Verificar da consistência do modelo; e
- ◆ Analisar os resultados

### **1.1.3. Estrutura do Trabalho**

Este trabalho está estruturado da seguinte forma:

No Capítulo 1, é apresentada a estrutura desta dissertação, descrevendo o seu objetivo e detalhando os objetivos específicos propostos.

No Capítulo 2, é apresentada uma revisão bibliográfica das metodologias aplicáveis a estudos dos indicadores. Primeiramente são descritas metodologias quantitativas e suas aplicações, em seguida a metodologia qualitativa também contendo uma aplicação.

No Capítulo 3, é feito um breve histórico do sistema portuário brasileiro, dando enfoque aos investimentos. São apresentadas as formas de investimentos realizados no Brasil no decorrer dos anos. O período da Portobrás destacado pela sua relevância à criação da Lei de Modernização dos portos, que também tem suas características descritas neste capítulo. Por fim, é apresentada a situação atual dos portos brasileiros e os investimentos que atualmente estão sendo realizados, em especial na Agenda Portos. Com intuito de realizar este trabalho em terminais de contêineres brasileiros, são descritos os terminais de Itaguaí e o TVV, os quais foram contatados para a obtenção de um banco de dados.

No capítulo 4, é apresentada a viabilidade de aplicação dos métodos propostos. São definidos os itens de investimentos e indicadores de produção a serem trabalhos assim como a elaboração do questionário a ser utilizado.

No capítulo 5, encontra-se a aplicação da metodologia selecionada e são apresentados os resultados para os indicadores de produção selecionados.

Finalmente, no capítulo 6 é feita uma conclusão do trabalho realizado assim como algumas considerações para trabalhos futuros.

## **2. ANÁLISE DA PRODUÇÃO PORTUÁRIA ATRAVÉS DE MÉTODOS QUANTITATIVOS E QUALITATIVOS**

### **2.1. INTRODUÇÃO**

A globalização da economia mundial acarretou num aumento da relevância do papel do transporte marítimo. O transporte de contêineres, em particular, executa um papel importante no processo, pois permitiu a simplificação das operações portuárias e a integração dos modais de transporte terrestres com o marítimo, possibilitando que os contêineres viagem como unidades porta a porta, ocasionando entre outros fatores uma maior segurança no transporte da carga.

O ambiente dos transportes está se tornando cada vez mais competitivo, por isso, para aumentar sua eficiência, os portos devem introduzir maior agilidade e controle em suas ações e decisões estratégicas. Agilidade implica flexibilidade e o desenvolvimento de uma estrutura que permita respostas rápidas para mudanças na demanda dos consumidores (MARLOW e PAIXÃO CASACA, 2003). Assim, a eficiência portuária torna-se uma condição para a sobrevivência dos portos no mercado competitivo.

Para buscar uma maneira de aumentar o desempenho portuário, é preciso verificar como os investimentos estão sendo alocados e utilizados. Compreendendo como os investimentos afetam o desempenho dos portos, é possível aumentar a eficiência portuária alocando corretamente estes investimentos. As medidas de desempenho podem medir não só no estado presente do sistema como também serem usadas para indicar um melhor direcionamento dos recursos no futuro.

As medidas de desempenho não são somente ferramentas gerenciais poderosas para os operadores portuários, são investigações de eficiência e efetividade no cumprimento de uma dada atividade para avaliar se os objetivos estão sendo bem

alcançados. Servem também para a identificação de problemas. A fim de melhorar o desempenho do sistema, os gerentes portuários necessitam avaliar constantemente as operações ou processos relacionados ao fornecimento, o marketing e a venda dos serviços aos seus usuários.

Serão mostrados a seguir, os principais indicadores utilizados para a análise das medidas de desempenho, assim como maneiras de avaliar o desempenho portuário.

## 2.2. INDICADORES

Normalmente, para descrever o desempenho portuário são escolhidos indicadores que definem características focadas em medidas de produtividade, rentabilidade e marketing dos portos. As análises de desempenho portuário são feitas usando diversos indicadores, apenas Talley (1994) tenta construir um único indicador para avaliar o desempenho portuário.

Para medir os valores dos indicadores, é necessário definir atributos representativos e identificáveis para cada critério de maneira que os dados extraídos sejam facilmente mensuráveis e quantificados.

Wang, Cullinane e Song (2003) e Maelow e Paixão Casaca (2003) utilizam em seus estudos indicadores sugeridos pelo UNCTAD (1976). Os indicadores encontrados em grande parte dos trabalhos são: capacidade do berço, capacidade de carga trabalhada, carga trabalhada, receita, equipamentos de carga, apesar de existirem vários outros.

### 2.3. MÉTODOS QUANTITATIVOS

Durante o processo de pesquisa, foi feito um estudo verificando quais os métodos quantitativos utilizados em estudos de desempenho portuário e suas aplicações, como será descrito brevemente a seguir.

No Processo de Performance Multi-Modal (MARLOW E PAIXÃO CASACA,2003), a fim de atingir os objetivos e metas principais, são usados processos de mapear atividades e ferramentas. Estes processos listam todos os passos envolvidos na fabricação e entrega da mercadoria, ajudam e gravam cada operação quanto à distância, ao tempo, estoque e número de operadores e ajudam a identificar ações e documentos desperdiçados no processo. Para que a eficiência do processo possa ser medida, é necessário que os recursos e controles portuários necessários sejam medidos individualmente. Disponibilizando informações de performance, os portos podem ter um relacionamento mais próximo com seus clientes assim como podem desenvolver atividades econômicas baseadas nos conhecimentos adquiridos.

No modelo utilizado por Park e De (2004), Modelo de Envoltória de Dados de Quatro-estágios, foram utilizadas as medidas de capacidade do berço, capacidade de carga manipulada, carga manipulada, número de navios aportados, receita e satisfação do consumidor. A Análise de Envoltória de Dados (AED) de quatro-estágios primeiro analisa a eficiência usando os modelos CCR(modelo com a variável “retorno de escala” constante) e BCC(modelo com a variável “retorno de escala” variável). Logo, o acúmulo é mostrado nos estágios 1 e 4 em termos de quantidades de entradas. Finalmente, a eficiência do fator-específico é dada nos estágios 1, 2 e 3, em termos de entrada e saída. O primeiro estágio do método é da produtividade, onde as entradas são capacidade do berço e capacidade de carga manipulada e as saídas são carga manipulada e número de navios aportados. O segundo estágio é da rentabilidade, tendo como entradas a carga manipulada e número de navios aportados e a receita como saída. O terceiro

estágio é a negociabilidade, sendo a receita a entrada e a satisfação do consumidor a saída. O quarto e último estágio é a eficiência global, possuindo como entradas a capacidade do berço e a capacidade de carga manipulada, e como saída à satisfação do consumidor.

A eficiência de produção do porto ou terminal pode ser tanto analisada pela Análise de Envoltória de Dados (AED) como pelo modelo Free Disposal Hull (FDH) (WANG, CULLINANE e SONG, 2003). Na análise feita por Wang, Cullinane e Song (2003) para medir a eficiência portuária dos 30 principais portos de contêineres do mundo segundo a classificação de 2001, foram usadas como variáveis de entrada e saída a carga manipulada (em TEUs), tamanho do cais, área do terminal, lado do cais com ponte de guindaste rolante, área do guindaste e transportadores do tipo carrier. Os valores índices dos três modelos atingem a perfeição (ou valor máximo) quando se igualam a 1. No trabalho de Wang, Cullinane e Song (2003) uma ANOVA (análise de variância) é feita para a eficiência dos três modelos e esta mostra que são diferentes em um nível de significância de 1%. Os coeficientes de correlação de Spearman são feitos, comparando os modelos e são classificados em ordem. A combinação da ANOVA e da classificação de Spearman, levam a conclusão que a eficiência revelada pelas três aproximações seguem o mesmo padrão a cerca das Unidades de Tomada de Decisão (UTDs).

Análise de regressão é uma técnica estatística que estuda a dependência de uma variável, a *variável dependente*, em relação a uma ou mais variáveis, as *variáveis explicativas*. Os modelos de regressão são usados para descrever dados, estimar parâmetros, controle, inferências e previsões. Definindo indicadores de produção e itens de investimento, o método de regressão pode ser utilizado para verificar a relação dos itens de investimento com os indicadores de produção.

Turner, Windle e Dresner (2004) realizam uma regressão Tobit nos escores da AED para os 26 principais portos continentais de contêineres dos EUA e do Canadá no ano de 1984, na tentativa de explicar as diferenças encontradas nos escores da AED para estes portos. No modelo Tobit a amostra da variável dependente (no caso, os escores da AED) é censurada, possui um valor limite ou está compreendida em um intervalo (GUJARATI, 2004). O método é utilizado visando possibilitar a inferência para toda a população sem perda de qualidade. No Anexo I os métodos quantitativos encontram-se mais aprofundados.

Para que fosse possível utilizar os métodos quantitativos apresentados, buscou-se contatos com o Porto de Itaguaí, assim como o TVV e o Porto de Vitória (CODESA), para conhecer os dados disponíveis sobre investimentos realizados e os indicadores de produção encontrados nos últimos anos. No entanto, os dados disponíveis não apresentaram o nível de detalhamento necessário para a aplicação destes métodos.

A falta de unificação e continuidade nos dados sobre investimentos nos portos ocorre principalmente pelo fato de não serem feitos investimentos anuais nas mesmas áreas, como acesso aquaviário, rodo-ferroviário, equipamentos, entre outros. Verificou-se também que não há uma base de dados unificada e oficial sobre os itens de investimentos realizados nos anos anteriores. Desta forma, não foi possível implementar um banco de dados com itens de investimentos passados para a aplicação dos métodos quantitativos. Nos portos estudados, Itaguaí e TVV, apenas os relatórios da Agenda Portos com os investimentos a serem realizados, ou que já estavam sendo realizados, foram fornecidos.

Com relação aos indicadores de produção, também não foi possível o acesso a um banco de dados com a consistência suficiente para a realização do estudo. Alguns dados sobre espera para atracação e tempo operacional foram fornecidos, mas de forma insuficientes para a realização de um estudo quantitativo. Desta forma, não foi possível montar um banco de dados com os indicadores produção.

No entanto, foi através desta pesquisa que foram consolidados os indicadores de produção portuários utilizados neste estudo.

## 2.4. MÉTODOS QUALITATIVOS

Os métodos de decisão de múltiplos critérios podem tornar claro um problema, que na maioria dos casos, possuem alternativas conflitantes (CAVALCANTE E ALMEIDA, 2005). Segundo Gomes (2005), os tomadores de decisão enfrentam uma dificuldade que é encontrar soluções plausíveis para os problemas, assim como priorizar as soluções escolhidas. Os métodos de análise de múltiplos critérios lidam com conflitos interpessoais, nos quais o objetivo é o consenso dos membros de um grupo ou ao menos reduzir os conflitos individuais. Para decisões sobre investimentos em uma economia global, com diversas influências modificando o ambiente, Gomes (2005) assume que:

- As decisões não são repetitivas;
- Os critérios de avaliação das alternativas de investimento são subjetivos;
- As alternativas podem ser avaliadas por critérios, usando escalas, sendo que o tomador de decisão deve escolher a melhor escala para cada critério.

Na literatura podem ser encontrados, entre outros métodos qualitativos, o ELECTRE II que através de critérios de peso e ordenação completa, organiza as ações em hierarquias da melhor para a pior alternativa, o PROMETHEE que também é um método hierárquico, mas faz uma pré-ordenação parcial das alternativas, o Processo de Análise Hierárquica no qual as alternativas são avaliadas uma em relação a outra, deixando o processo menos complexo do que se fossem analisadas simultaneamente (VEIGA, 2001).

Segundo Neves (2000), o Processo de Análise Hierárquica é o método multicritério mais usado no mundo. Em Song e Yeo (2004), foi realizada uma

pesquisa na área portuária usando indicadores de produção, sendo estes o volume de carga, a estrutura portuária, a localização e o nível de serviço.

#### **2.4.1. Análise Hierárquica de Dados**

De acordo com Song e Yeo (2004), o Processo de Análise Hierárquica (PAH) é utilizado para a tomada de decisões e a classificação de prioridades com critérios quantitativos e/ou intangíveis. É um processo que combina avaliações ou percepções objetivas e subjetivas em uma estrutura integrada baseada em proporções de escalas com comparação paritárias. Nesta metodologia, são considerados os conhecimentos e as experiências de certas pessoas.

O Processo de Análise Hierárquica (em inglês, Analytic Hierarchic Process, AHP) foi desenvolvido na década de 70 por Thomas L. Saaty e seus colaboradores. O princípio do processo é decompor o problema em hierarquias e depois fazer uma síntese pela identificação de relações através de uma escolha consciente. É um método de análise multi-criterial, no qual os atributos são representados pela sua importância relativa, segundo uma escala, deste modo é possível fazer uma investigação de critérios subjetivos de modo quantitativo. A escala irá permitir que o julgamento subjetivo se transforme em um equivalente numérico, este depois conduzirá a uma ponderação quantitativa absoluta.

Para solucionar o problema, este é analisado com a construção de níveis hierárquicos, pela decomposição do problema em diversos fatores. Estes fatores são decompostos em novos níveis de fatores, até um certo nível. Em seguida os fatores são organizados numa hierarquia descendente, ficando os objetivos finais no topo e os vários resultados possíveis no nível mais baixo (ALMEIDA, 2002).

Segundo Almeida (2002), o método AHP envolve 3 etapas:

1. Estruturação da hierarquia;
2. Julgamentos comparativos;
3. Síntese das prioridades.

E a estruturação da hierarquia assume graficamente a forma de um diagrama de árvore invertida, composto pelos níveis:

1. Meta de decisão;
2. Critérios;
3. Subcritérios (se houver);
4. Alternativas.

De acordo com Saaty (1991), o desafio é tornar-se familiarizado com idéias e conceitos já conhecidos das pessoas que vivem em contato com o sistema. Por isso, a intervenção dos decisores e de outras pessoas no processo de solução do problema vai além da definição do problema, ela irá existir direta e continuamente também na sua construção.

O julgamento das alternativas é baseado em uma comparação par-a-par entre os critérios considerando características objetivas e subjetivas. No processo de comparação, o menor entre dois elementos é tido como unitário, e o maior torna-se um múltiplo daquele. Para a construção da ordem de preferência de atributos e alternativas, é utilizado o conceito matemático de auto-vetores e autovalores (PEREIRA, 1999). Estas comparações fornecerão as importâncias relativas (pesos) de cada atributo e alternativas. As comparações devem seguir a escala de julgamento da Tabela 1.

A estrutura do AHP permite uma simplificação do número de comparações, isso devido a comparação recíproca. Ou seja, se A for x vezes mais preferível a B,

então B é  $1/x$  vezes preferível a A. Comparando todos os critérios, obtém-se a matriz com as importâncias relativas de cada critério frente a outro. Numa comparação de  $n$  variáveis, teremos  $n(n-1)/2$  comparações pareadas que podem ser sintetizadas na matriz da Tabela 2.

**Tabela 1 - Escala de julgamento da importância do método AHP**

<b>Importância relativa</b>	<b>Definição</b>	<b>Explicação</b>
1	Importância igual	Duas atividades ou alternativas contribuem igualmente para o objetivo.
3	Importância fraca de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação a outra.
5	Importância forte	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação a outra.
7	Importância muito forte	Uma atividade é fortemente favorecida em relação a outra e sua dominância é demonstrada na prática.
9	Importância absoluta	A evidência favorecendo uma atividade em relação a outra é do mais alto grau de certeza.
2,4,6,8	Valores intermediários entre dois julgamentos adjacentes	Quando é necessária uma condição de compromisso.
Recíprocos	Se a atividade $i$ tem uma das intensidades de importância ou de preferência de 1 a 9 quando comparada com a atividade $j$ , então $j$ tem o valor recíproco quando comparado com $i$ .	

Fonte: Pereira, 1999.

**Tabela 2 - Matriz de comparações pareadas**

<b>Critério</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>...</b>	<b>An</b>
$A_1$	$X_{11}=1$	$X_{12}$	...	$X_{1n}$
$A_2$	$X_{21}=X_{12}$	$X_{22}=1$	...	$X_{2n}$
...	...	...	...	...
$A_n$	$X_{n1}=X_{1n}$	$X_{n2}=X_{2n}$	...	$X_{nn}=1$

Esta matriz necessita ser normalizada (obtenção de soma de pesos igual a 1) para expressar a importância relativa de cada critério. Este processo resulta na obtenção de autovetores de prioridade. A normalização segundo Saaty (1991) pode ser efetuada por diversos métodos, sendo indispensável a utilização de

recursos computacionais. O método mais recomendado consiste em elevar a matriz a potências arbitrariamente altas, dividindo-se a soma de cada linha pela soma dos elementos da matriz (ALMEIDA, 2002). O processo deve repetir-se até que a última operação seja bem próxima do resultado da operação anterior.

Considerando a subjetividade dos julgamentos, muitos problemas apresentam inconsistência. Segundo Ragsdale (2004), “[...] é difícil para o tomador de decisão ser perfeitamente consistente no estabelecimento de preferências entre um grande número de comparações pareadas [...]”. Deste modo, com base em conceitos estatísticos, foi definida uma grandeza chamada de razão de consistência. A aceitação máxima de inconsistência é de 10 %, ou seja,  $RC \leq 0,10$ . Caso contrário, os julgamentos devem ser revistos a fim de reduzir a inconsistência até a faixa de aceitação, pois inconsistência fará com que o AHP não forneça resultados significativos. A ordenação final é obtida pela soma ponderada das preferências de cada alternativa pelo peso de cada atributo (SAATY, 1991).

Segundo Almeida (2002), duas grandes vantagens do método são a facilidade do uso e a capacidade de lidar com julgamentos inconsistentes e sua maior dificuldade é a necessidade de um grande número de julgamentos, que exige uma análise muito cuidadosa. No entanto, é um método muito útil em problemas complexos.

Com o objetivo de realizar a análise hierárquica para verificar a competitividade dos portos chineses, Song e Yeo (2004), selecionaram cinco critérios considerados de maior importância, que são, juntamente com seus respectivos atributos, a seguir:

- *Volume de Carga*: refere-se a exportações, importações e transbordo.
- *Estrutura Portuária*: infra-estrutura e superestrutura (cais, equipamentos, estocagem).

- *Localização*: aspectos geográficos (acessibilidade) e possibilidade de desenvolvimento.
- *Nível de Serviço*: confiabilidade e velocidade proporcionada aos usuários (sistema de informação);
- *Despesas Portuárias*.

O item Despesas Portuárias foi excluído da análise, no artigo de Song e Yeo (2004), devido a dificuldade da coleta e comparação dos dados.

Após a análise, os autores identificaram a localização como o critério mais importante para a competitividade, em segundo lugar ficou a estrutura portuária. O porto de Hong Kong apresentou-se como o mais competitivo da China, seguido pelos Portos de Shanghai e Yantian.

Os métodos de análise apresentados neste capítulo, bem como as aplicações apresentadas em diferentes estudos portuários, serviram como base para a identificação dos principais indicadores de produção portuários utilizados, como também o conhecimento dos métodos.

No Capítulo que se segue, será feita uma breve descrição do sistema portuário brasileiro com o intuito de verificar as bases de dados disponíveis para a aplicabilidade dos métodos.

### 3. SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO

A história portuária brasileira tem início em 1500, quando ocorreu o descobrimento do Brasil. Começou com instalações bem rudimentares até chegar aos dias de hoje com grandes complexos portuários e terminais especializados (MARONE *et al*, 2005).

Durante o Império, não se falava muito em progresso portuário, somente em meados do século XIX este progresso foi exigido com a introdução de vapores modernos. Os estudos para melhorias da navegação foram realizados por oficiais das forças armadas junto com engenheiros estrangeiros, até que em 1861 foi criado o Ministério da Agricultura, Comércio e Obras Públicas (PIMENTEL, 1999).

Com o fim do Império, as administrações portuárias foram privatizadas, mas em 1930, com a Revolução de 30 da Aliança Liberal, mudanças aconteceram e em 1934 o porto volta a ser controlado pelo Estado e a ser tratado como fator de desenvolvimento econômico.

Pela falta de verba do Governo para fazer investimentos nos portos, foi criada a Lei de Concessões em 1969, desta forma os investimentos nos portos poderiam ser realizados pelo setor privado. Contudo foram poucas as melhorias advindas das concessões.

Em 1975, com a força cada vez maior do Estado na economia, foi criada uma “holding” para representar o interesse do governo em centralizar as atividades portuárias, a Empresa Portos do Brasil S/A – PORTOBRAS. Em consequência da crise no sistema portuário brasileiro em 1993, a PORTOBRAS foi dissolvida e culminou na aprovação da Lei 8.630 ou a Lei de “Modernização dos Portos”.

### 3.1. PORTOBRÁS

A Empresa Portos do Brasil S/A – PORTOBRÁS, criada em 1975 pela Lei Nº. 6.222, de 10 de julho, foi resultado da insatisfação com a estrutura institucional dos portos e tinha como objetivo ocupar uma posição de destaque no setor portuário (PIMENTEL, 1999).

Foram estabelecidas empresas portuárias estatais, as Companhias Docas, que eram supervisionadas pela Portobrás, ou seja, a sede se situava em Brasília. O sistema portuário estatal era composto por 36 portos, que se diferenciavam muito pelo grau dos equipamentos e por nem sempre conseguiram atender a demanda.

Investimentos importantes foram feitos pela Portobrás, como a construção dos terminais de Santos, Rio Grande e Rio de Janeiro, dando início à era dos contêineres no Brasil. No Espírito Santo foram feitos investimentos nos portos de Barra do Riacho e Praia Mole (PIMENTEL, 1999). No entanto, com a sede de Portobrás em Brasília, ficava muito distante dos portos e muitos de seus funcionários eram de indicação política, a empresa não atendia aos problemas enfrentados pelos portos e nem suas possíveis soluções. Os investimentos realizados pela empresa não eram feitos segundo as necessidades dos portos, mas sim para os portos dos Estados politicamente mais importantes.

Segundo Marone (2005), outro problema enfrentado pela Portobrás foi a relação dos trabalhadores e empresários do setor. A expressiva massa de trabalhadores tornou o sistema portuário obsoleto e autoritário gerando um custo excessivo para as operações portuárias e também pela utilização excessiva de mão-de-obra.

Tendo em vista estes problemas, o período foi de ineficiência nos portos brasileiros e de um aumento na burocracia. Por isso, em 12 de abril de 1990, em virtude do artigo 4 da Lei Nº 8.029, a Portobrás foi dissolvida e suas atividades passaram para a um departamento do Ministério dos Transportes.

### 3.2. LEI DE MODERNIZAÇÃO DOS PORTOS

A dissolução da Portobrás gerou uma crise institucional no sistema portuário brasileiro. Os usuários dos portos estavam descontentes com a situação e buscaram órgão do Governo para expressar seu descontentamento. Desta maneira, foi preparada uma medida provisória com as novas normas portuárias e criada a Ação Empresarial Integrada – AEI possuindo os seguintes objetivos (PIMENTEL, 1999):

- ◆ Eliminar gradualmente o monopólio dos trabalhadores do setor portuário;
- ◆ Conceder maior liberdade para o funcionamento dos terminais marítimos privados; e
- ◆ Permitir a privatização dos serviços nos portos públicos.

Somente em 25 de fevereiro de 1993, foi aprovada a Lei Nº 8.630 de nome “Disposições sobre o regime jurídico de exploração dos portos públicos e das instalações portuárias e outras providências”, mais conhecida como “Lei de Modernização dos Portos”.

As principais disposições da lei são:

- ◆ Organização da mão-de-obra;
- ◆ Reconhecimento do operador portuário como figura principal dos serviços de manipulação da carga;
- ◆ Reconhecimento da administração portuária; e
- ◆ Desenvolvimento dos terminais privados situados dentro e fora dos portos públicos.

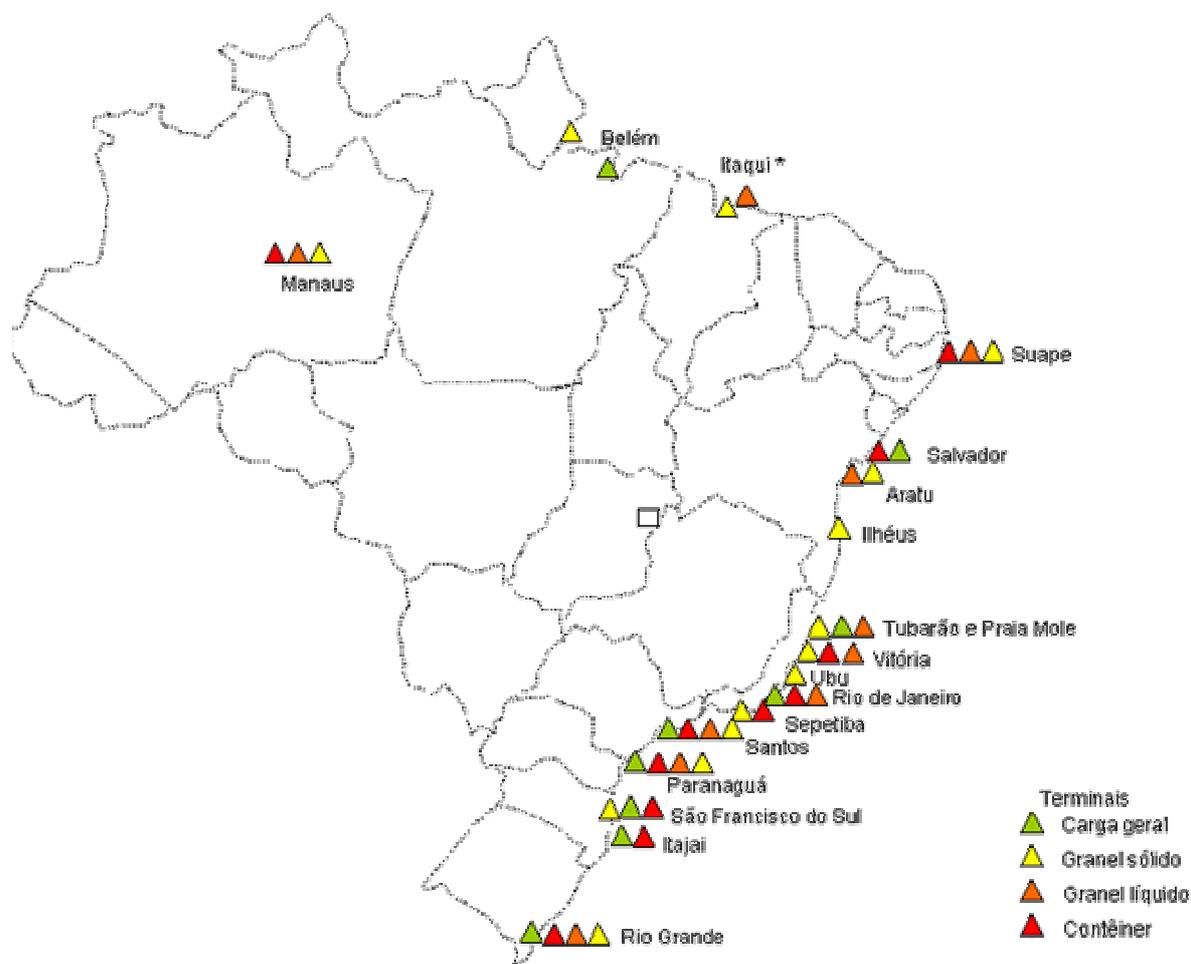
Com a modernização houve a necessidade de mais e melhores equipamentos e instalações, causando um aumento da eficiência dos serviços e redução dos custos (TOVAR e FERREIRA, 2006). Também foram necessárias novas formas

de regulamentação das operações visando o uso da mão-de-obra, principalmente a avulsa (MARONE *et al*, 2005). Estas ações acarretaram, cada vez mais, a participação da iniciativa privada no setor portuário, modificando a estrutura portuária e estimulando a concorrência entre os portos e terminais pelas cargas.

### 3.3. QUADRO ATUAL DO SISTEMA PORTUÁRIO BRASILEIRO

Atualmente, o sistema é composto por nove Companhias Docas, sendo oito públicas e uma privada (Companhia Docas de Imbituba - SC), e por quatro concessões estaduais. Existem ainda quatro portos privados ao longo da costa. Houve um aumento significativo da produtividade dos portos, principalmente pela expressiva redução do tempo médio de atracação do custo de movimentação das cargas. Mas ainda existem diversos problemas comuns aos portos.

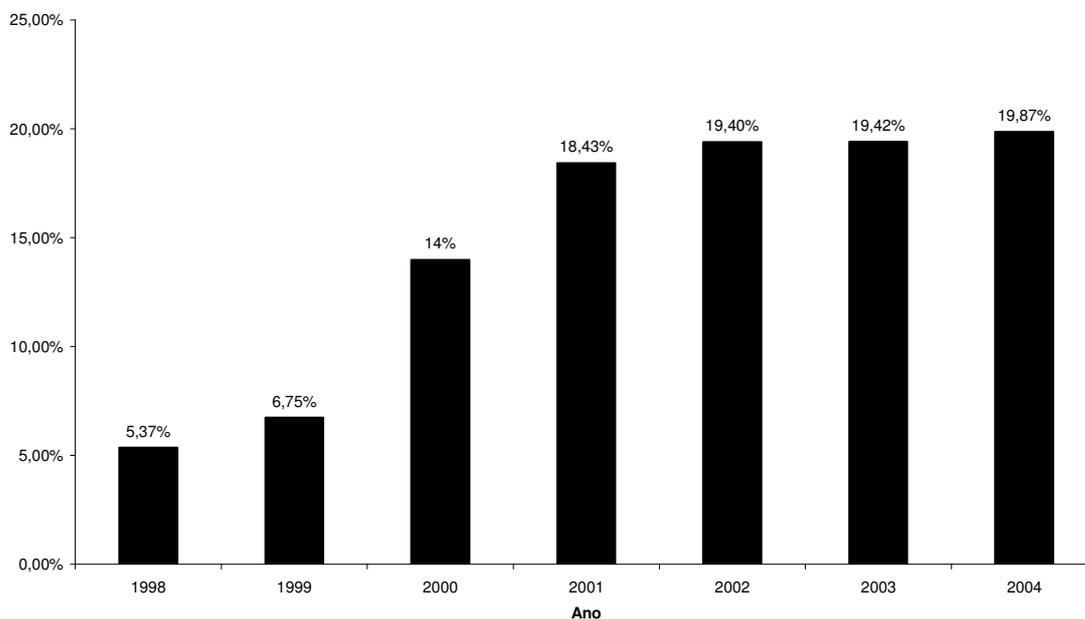
O Ministério dos Transportes (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2005) informa que o Brasil possui 30 portos marítimos e 10 portos interiores, operados basicamente pela iniciativa privada. Possui também 28 mil km de vias navegáveis interiores e potencial de aproveitamento de mais de 15 mil km de novas vias. Dos portos brasileiros, os principais estão encontrados na região sudeste do país, dispostos na Figura 3.



Fonte: Ebner, 2005.

**Figura 3 - Terminais do Brasil**

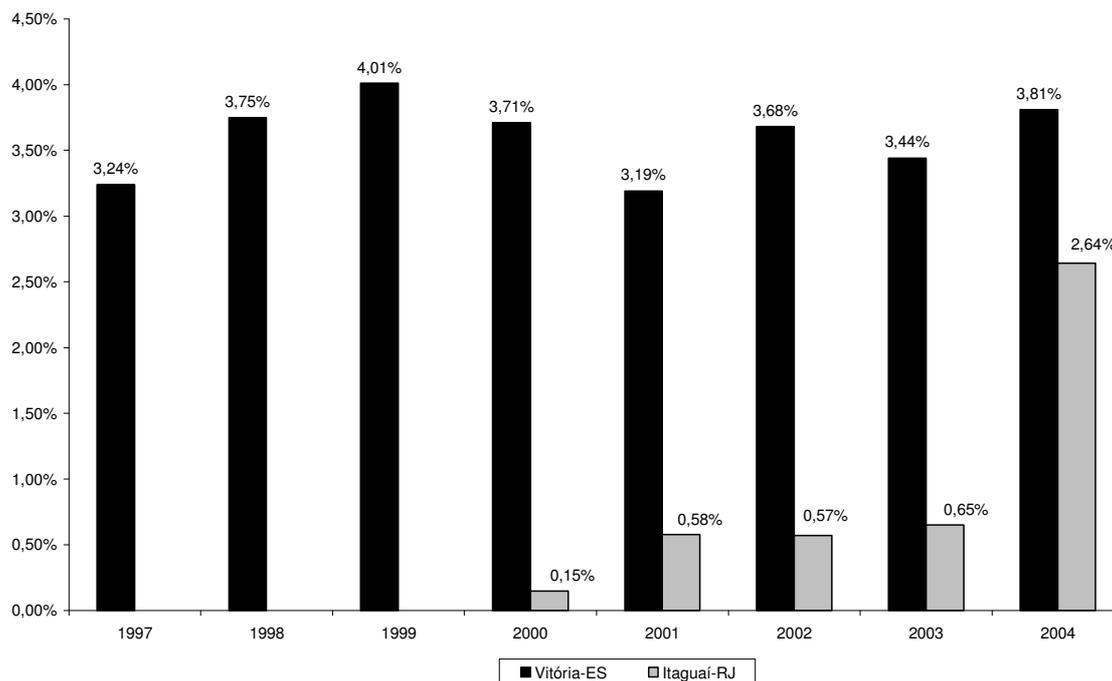
O setor portuário nacional encontra-se em crescimento. No Brasil, cargas de contêineres têm crescido cerca de 19% a.a. nos últimos anos. Como pode ser verificado no gráfico 1, o Brasil em 2004 movimentou 4,9 milhões de TEUs, sendo destes 35% movimentados pelo Porto de Santos, 3,81% pelo Porto de Vitória e 2,64% pelo Porto de Itaguaí (ANTAQ, 2005 e MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2005).



Fonte: Ministério dos Transportes e ANTAQ, 2006

**Gráfico 1 - Taxa de crescimento de contêineres (TEU) no Brasil**

O Porto de Santos é o que possui a maior participação na movimentação de contêineres nacional, tendo uma estimativa de incremento na movimentação de cargas em 2005 de 11,5% e, com isso, sua meta passa a ser de 75,4 milhões de toneladas (PORTO DE SANTOS, 2005). Contudo, os Portos de Vitória e Itaguaí também são importantes no cenário nacional. Pelo gráfico 2, é possível verificar que o Porto de Vitória tem apresentado ao longo dos últimos anos uma participação em torno de 3% a 4% das movimentações brasileiras e o Porto de Itaguaí tem aumentado a sua participação a cada ano.



Fonte: Ministério dos Transportes e ANTAQ, 2006

**Gráfico 2 - Participação dos Portos de Vitória e Itaguaí no Brasil**

No Porto de Vitória, um total de 190.535 TEUs foram movimentados em 2004, registrando um acréscimo de 32,72% em comparação aos 143.564 TEUs movimentados em 2003. Houve também um acréscimo no número de navios, estes passaram de 1.634 em 2003 para 1.664 em 2004 (ANTAQ, 2005). O ano de 2004 registrou uma significativa movimentação de cargas, resultado da conjunta ação da administração portuária e da iniciativa privada. Logo, mesmo com as dificuldades encontradas pela falta de investimento em infra-estrutura, fato que para os principais que dificulta o incremento econômico do ano nos principais portos, no Porto de Vitória conseguiu contornar.

Um dos principais problemas é o fato do entorno do porto estar congestionado de habitações desordenadas e com contingente populacional de baixa renda (MARONE *et al*, 2005). Esta população traz dificuldade para a desocupação da área que seria necessária para um melhor escoamento da carga que chega e sai do porto.

Problemas comuns encontrados nos portos são a precariedade no acesso rodoferrviário e falta de dragagem de manutenção. Para atuar nos portos com o objetivo de melhorar as exportações e as operações portuárias, o Governo Federal implementou uma iniciativa denominada Agenda Portos para 11 portos.

### 3.3.1. Agenda Portos

Em 2004, o governo iniciou algumas levantamentos nos principais portos brasileiros a fim de serem realizadas ações emergenciais para a melhoria do desempenho portuário. Estes estudos resultaram num plano de investimento emergencial denominado **Agenda Portos** (MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES, 2006).

A Agenda Portos identifica as ações de alto impacto, baixo custo e com resultados em curto prazo, realizáveis de 2004/2006 em onze portos, mostrados na Figura 4. A Agenda possui duas etapas e engloba 11 portos, que juntos possuem uma participação de 80% das exportações brasileiras.



Fonte: Ministério dos Transportes, 2004.

**Figura 4 - Mapa dos portos pertencentes à Agenda Portos**

A Agenda Portos tem ações de caráter nacional e local. As ações de caráter nacional são:

- Contratação de Recursos Humanos para Órgãos Federais;
- Integração do Sistema de Informação;
- Criação de Centros Administrativos Únicos;
- Criação de Área Coberta para Fiscalização da Agricultura;
- Padronização de Procedimentos dos Agentes de Fiscalização e

Já as ações locais, modificam-se de acordo com os portos. Os investimentos distribuídos em melhorias no acesso aquaviário, acesso rodo-ferroviário, sistema operacional / instalações e Sistema de Segurança.

O Porto de Vitória e o de Itaguaí, antigo Porto de Sepetiba, como exemplo, encontram-se no Projeto da Agenda Portos. O projeto no Porto de Vitória possui as seguintes ações:

- Dragagem;
- Derrocamento;
- Sinalização Náutica;
- Duplicação de trecho da Estrada de Capuaba;
- Posto de triagem;
- Duplicação de guaritas de acesso; e
- Ação junto à CVRD – Ferrovia Vitória Minas e Terminal.

O Porto de Itaguaí possui as seguintes ações:

- Duplicação da BR 101 entre Av. Brasil e o acesso ao porto;
- Homologação do canal natural de acesso alternativo e de área de fundeio de navios;
- Construção de viaduto de acesso na BR 101;

- Duplicação da estrada de acesso (4 km), com recuperação da ponte sobre o Rio Caçãõ;
- Recuperação do sistema viário interno;
- Duplicação da capacidade de controle de acesso – ISPS Code;
- Estacionamento de caminhões junto à guarita;
- Ampliação da capacidade do sistema ferroviário que atende ao porto e integração entre MRS e FCA; e
- Gestão logística junto à CVRD.

A Agenda Portos visa melhorias nos principais portos brasileiros, para que estes se tornem mais competitivos e atrativos. A seguir é feita uma breve descrição do Porto de Itaguaí e do Terminal de Vila Velha, por serem os locais onde se buscou a informação para a realização deste estudo, assim como, o Porto de Santos por ser o principal porto brasileiro.

#### 3.4. PORTO DE ITAGUAÍ

O Porto de Itaguaí, junto com os portos da sua região de influência movimentam 60% dos contêineres do Brasil. Mantendo o programa de governo voltado para exportação, estima-se que o porto deve passar dos atuais 5% de participação para 20% do total da sua área de influência. A Companhia Docas do Rio de Janeiro prevê para 2015 uma movimentação de 2 milhões de unidades de contêineres, sendo 1 milhão para o Porto de Itaguaí (CIA. DOCAS DO RIO DE JANEIRO, 2005).

O Porto de Itaguaí, ilustrado na Figura 5, é um porto de localização estratégica na América do Sul, visto que fica num importante entorno geo-econômico e é densamente produtivo. Cerca de 70% do PIB brasileiro se encontra num raio de cerca de 500km do porto. Tem capacidade para navios de grande porte e de última geração. O terminal de contêineres poderá receber navios de 8.000 TEUs e

tem uma capacidade de movimentar 1.000.000 TEUs/ano (CIA. DOCAS DO RIO DE JANEIRO, 2005).



Fonte: Porto de Itaguaí, 2006

**Figura 5 - Terminal de Contêiner do Porto de Itaguaí**

### 3.5. TERMINAL DE VILA VELHA

O Terminal de Vila Velha (TVV) está localizado no porto público de Vitória, no cais de Capuaba, município de Vila Velha. Possui dois berços (203 e 204) nos quais são manuseados contêineres, granito e carga geral. Possui um acesso ferroviário direto com a Estrada Ferroviária Vitória-Minas (EFVM) e a Ferrovia Centro-Atlântica (FCA), assim como um acesso rodoviário à BR-262, no sentido de Belo Horizonte, e à BR-101, no sentido do Rio de Janeiro e Bahia. O terminal trabalha com navios com calado de no máximo 10,67 m (ANUÁRIO PORTO E NAVIOS, 2005/2006).

Na área do porto, o pátio possui uma capacidade de estocagem de 4.800 TEU, um armazém coberto de 8.000 m<sup>2</sup> e três armazéns lonados com área total de 5.380 m<sup>2</sup>. Os equipamentos disponíveis são:

- 2 guindastes móveis sobre trilhos TAKRAF com capacidade de 40 ton.;
- 2 portêineres ZPMC com capacidade de 40,6 ton.;
- 1 transtêiner sobre trilhos TAKRAF com capacidade de 40 ton.;
- 6 “reach-stachers” com capacidade de 45 ton e

- Empilhadeiras de diversas capacidades.

O TVV, ilustrado na Figura 6, apesar de fazer parte de um porto público foi arrendado para ser operado pela Companhia Vale do Rio Doce (CVRD).



Fonte: Companhia Vale do Rio Doce, 2006

**Figura 6 - Terminal de Vila Velha – TVV**

### 3.5. PORTO DE SANTOS

O Porto de Santos é constituído de 12Km de cais, localizados entre as duas margens do estuário de Santos, totalizando uma área de 7.700.000 m<sup>2</sup>. Possui 64 berços, sendo 54 da CODESP e 10 privados e os calados dos berços variam entre 5 e 13,5 m. O Porto de Santos possui uma malha rodoviária e ferroviária que o liga com todo o país e faz a sua ligação com a hidrovia Tietê-Paraná e, também num raio de 100 km, encontram-se dois aeroportos (PORTO DE SANTOS, 2007). A área do porto destinada à movimentação de contêineres e outros produtos corresponde a 980.000 m<sup>2</sup> e no terminal de contêiner, assim como em alguns pátios, existem tomadas para a ligação de contêineres frigoríficos.

A partir da Lei de modernização, o porto entra em uma nova fase de exploração com os arrendamentos à iniciativa privada, resultando em novembro de 2006, um recorde na movimentação de contêineres (252.014 TEUs), equivalente a 34,7% do

total da carga movimentada no porto em 2006 (SOUZA, 2007). O Porto de Santos, Figura 7, é o porto com maior participação na Balança Comercial Brasileira e em 2006, sua participação foi de 26,4%.



Fonte: Porto de Santos, 2007.

**Figura 7. Terminal de Contêiner do Porto de Santos**

Segundo o Porto de Santos (2007), a sua área de influência atinge quase a metade dos consumidores brasileiros, 45%, e em sua área de negócios estão os mais importantes pólos industriais brasileiros e a maior parte das produções agrícolas de exportação.

O Porto de Santos tem se apresentado como um Porto Concentrador, ou seja, navios de grande porte desembarcam contêineres, que são deixados armazenados no porto para depois serem embarcados em navios menores, ou navios de pequenos deixam a carga no porto para que esta seja encaminhada para navios de grande porte e enviadas para o exterior (Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos, 2006)

A existência de apenas uma via de acesso ao Porto de Santos para a entrada e saída de contêineres, percorrendo 14 km de seu cais, para atender ao fluxo de caminhões e trens, gera transtornos na utilização do porto na época da safra da soja e do açúcar

## 4. APLICAÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE HIERÁRQUICA

O método qualitativo selecionado foi o Processo de Análise Hierárquica. Para a sua realização, foi necessária a elaboração de um questionário específico para a realização desta análise. Este questionário foi aplicado a especialistas da área de transporte marítimo.

### 4.1. SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

Dentre os diversos itens de investimentos e indicadores de produção relacionados à área portuária, foram selecionados alguns que são de conhecimento comum no setor portuário, de forma a facilitar o entendimento dos entrevistados.

A seleção dos itens de investimentos e dos indicadores de produção a serem usados no estudo foi feita através de uma revisão bibliográfica e também analisando alguns relatórios de empresas. Deste modo, foram selecionados para ser trabalhado neste estudo cinco investimentos e cinco indicadores de produção. Como as comparações do Processo de Análise Hierárquica são paritárias, um número excessivo de itens, torna o questionário muito extenso e sujeito ao aumento do número de inconsistências.

Os itens de investimentos selecionados foram:

- ◆ Acesso Aquaviário: consiste no acesso aquaviário aos portos, em especial, canal de acesso, bacia de evolução, área de fundeio e sinalização.
- ◆ Acesso Rodo-Ferrovário: consiste no acesso às formas de recepção das cargas e número de veículos que podem ser atendidos por rodovia ou ferrovia, para rodovia: nº. de pistas rodoviárias, condições da via, balanças, área de estacionamento e acesso ao porto (Portão de entrada). Por ferrovias: nº. de desvios, tamanho do trem tipo e balanças.

- ◆ Instalação / Sistema de Operação: consiste na área do terminal destinada à operação e equipamentos pertencentes a um determinado terminal ou conjunto de berços, assim como o sistema operacional (software) por ele utilizado.
- ◆ Sistema de Segurança: consiste no equipamento e pessoal responsável pela segurança das instalações e equipamentos de um terminal ou conjunto de berços
- ◆ Treinamento de Pessoal: consistem nos cursos oferecidos aos trabalhadores, a fim de lhes garantir uma melhor qualificação e segurança para operar em um terminal ou conjuntos de berços.

Os itens de investimentos selecionados foram retirados do Relatório de Administração do Porto de Vitória de 2005. O Treinamento de Pessoal foi o único item que no Relatório não se encontrava como item de investimento, mas sim como uma avaliação do número de horas de treinamento por empregado. Como Treinamento de Pessoal também é considerado um item relevante para a melhora da produtividade portuária, foi considerado como item de investimento neste trabalho.

E os indicadores de produção selecionados foram:

- ◆ Carga Trabalhada (TEU): consiste na quantidades de unidades em TEU, por terminal ou conjunto de berços, indicando a intensidade de utilização de cada terminal ou conjunto de berços.
- ◆ Espera para Atracação: consiste no indicador da qualidade do atendimento, em termos do tempo, medido em horas e minutos, gastos em espera de atracação dos navios (no caso de contêineres), para cada terminal ou conjunto de berços.
- ◆ Número de Navios: consiste nos navios (no caso do tipo de contêineres) que freqüentam o porto e sua distribuição pelos terminais e conjunto de berços.

- ◆ Taxa Comercial: consiste no número de contêineres movimentados dentro do tempo operacional, descontando paralisações por conta do Armador
- ◆ Tempo Operacional: consiste no tempo entre início (primeira lingada) e o fim de operações (última lingada).

O indicador de produção Taxa Comercial é encontrado na planilha de indicadores fornecida pelo TVV, o indicador Espera para Atracação e Tempo Operacional são encontrados no relatório de produtividade dos terminais da ABRATEC – Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público. O indicador Carga Trabalhada pode ser encontrado no artigo de Marlow e Casaca Paixão Casaca (2003), como indicador fornecido pela UNCTAD e o indicador Número de Navios pode ser encontrado na Cartilha de Orientação da ANTAQ, sobre indicadores de desempenho portuário.

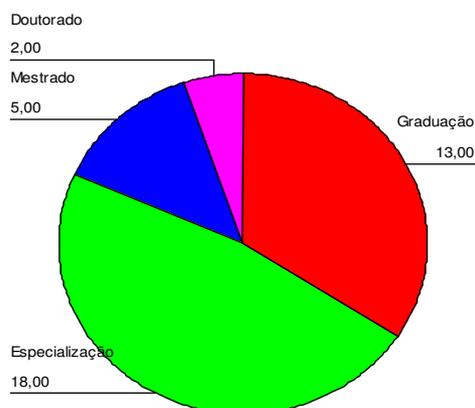
#### 4.2. ELABORAÇÃO DOS QUESTIONÁRIOS

O questionário foi elaborado segundo o processo de análise hierárquica, que exige comparações paritárias entre as variáveis. Como o interesse era comparar os itens de investimento para cada indicador de produção, o questionário foi dividido em 5 partes, cada uma delas correspondendo a um indicador de produção. Desta forma, em cada parte havia 10 perguntas que consistiam nas comparações paritárias entre os itens de investimentos selecionados.

Os questionários elaborados foram encaminhados juntamente com uma carta de apresentação, assim como uma explicação da pesquisa e fornecendo instruções para o preenchimento. O questionário utilizado é apresentado no Anexo II.

Foram encaminhados 60 questionários para especialistas da área portuária, 38 foram respondidos durante o período de pesquisa que durou um mês. Segundo a formação dos entrevistados, os questionários foram respondidos, em sua maioria,

por pessoas com especialização (18 questionários) e com graduação (13 questionários). Foram obtidos apenas 2 questionários de pessoas com doutorado e 5 de pessoas com mestrado, observar Gráfico 3.



**Gráfico 3 - Formação das pessoas que responderam ao questionário**

A Tabela 3, apresenta as diversas empresas nas quais os entrevistados que responderam este questionário trabalham. É possível verificar que existe uma grande diversidade nas empresas, o que também fornece opiniões bem diversificadas a respeito do problema proposto.

**Tabela 3 - Empresas e Instituições onde atuam os que responderam ao questionário**

<b>Empresas e Instituições</b>	<b>Frequência</b>
Agência de Navegação	7
Armadores	5
Administração Portuária	5
Setor Público	12
Outros Operadores	9
<b>Total</b>	<b>38</b>

## 5. ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para cada indicador de produção foi realizado um Processo de Análise Hierárquica com o objetivo de identificar os pesos de cada um dos investimentos em relação aos indicadores. Essa análise foi feita no software Expert Choice 11. Primeiramente, foi feita uma análise com todos os questionários, em seguida foram selecionados apenas aqueles com uma aceitação máxima de inconsistência de 10 %, ou seja,  $RC \leq 0,10$ .

### 5.1. NÚMERO DE NAVIOS

Para o indicador de produção Número de Navios, foi realizado um processo de análise hierárquica com todos e questionários e foram obtidos os resultados encontrados na Tabela 4. É possível notar que para o indicador de produção Número de Navios, os investimentos em Acesso Aquaviário são os mais importantes, seguidos pelos investimentos no Sistema Operacional / Instalações. Investimento em Sistema de Segurança foram considerados os menos relevantes para se melhorar o indicador de produção Número de Navio.

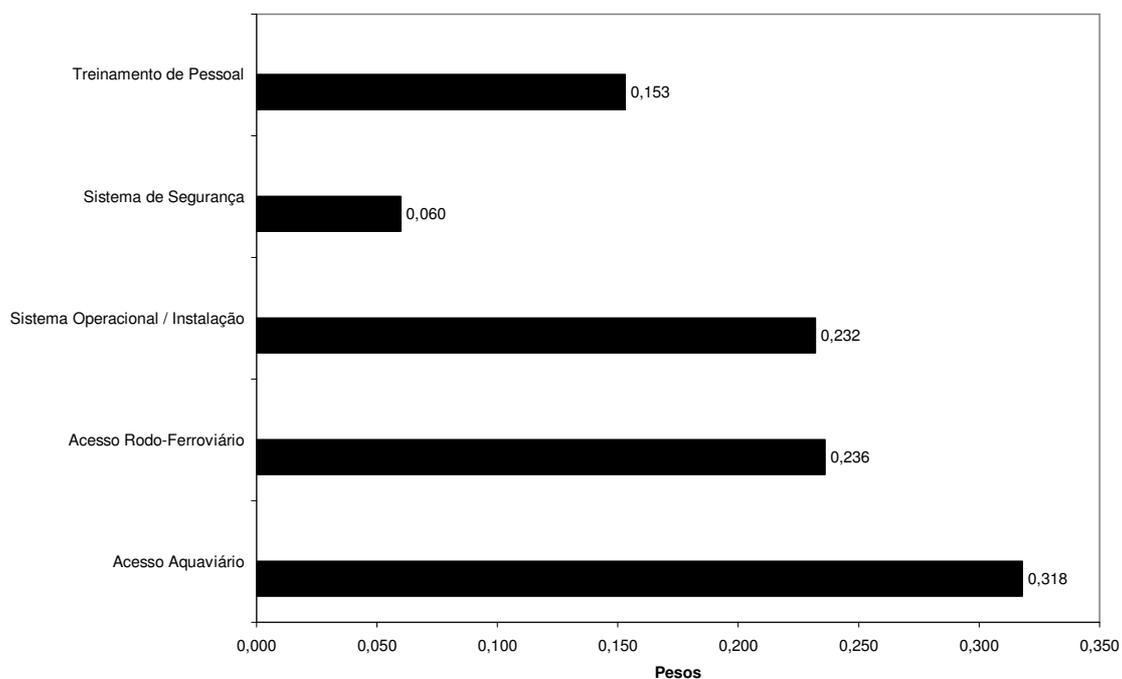
**Tabela 4 - Pesos para o Número de Navios usando todos os questionários**

	Acesso Aquaviário	Acesso Rodo-Ferroviário	Sistema Operacional/ Instalação	Sistema de Segurança	Treinamento de Pessoal
<b>Número de Navios</b>	0,397	0,179	0,229	0,058	0,137

Eliminando do estudo os questionários inconsistentes, para o indicador de produção Número de Navios, o processo de análise hierárquica forneceu os resultados encontrados no Gráfico 4. Novamente, o item de investimento em Acesso Aquaviário é o mais representativo para o número de navios, possuindo um peso de 31,8% dos investimentos. Para os itens de investimentos, Acesso Rodo-Ferroviário e Sistema Operacional / Instalações, foram encontrados pesos semelhantes e estes possuem uma importância respectivamente de 23,6 e 23,2%, dos investimentos. Investimento em Treinamento de Pessoal e em Sistema de

Segurança são considerados os de menor importância para melhorias no Número de Navios, possuem um peso em torno de 15,3% e 6%, respectivamente.

Como esperado, o Acesso Aquaviário foi o item de investimento de maior peso considerando o indicador de produção Número de Navios, tendo em vista a dependência de um bom acesso para a movimentação de navios em um terminal. O segundo item de investimento de maior importância, para o indicador Número de Navios, foi o item de investimento em Sistema Operacional / Instalações, pela necessidade da carga ser movimentada no porto. Para que a carga tenha agilidade na entrada na saída, é necessária uma boa estrutura operacional.



**Gráfico 4 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Número de Navios**

## 5.2. TAXA COMERCIAL

Segundo o Processo de Análise Hierárquica, para o indicador de produção Taxa Comercial, apresentado na Tabela 5, os itens de investimentos Acesso Aquaviário,

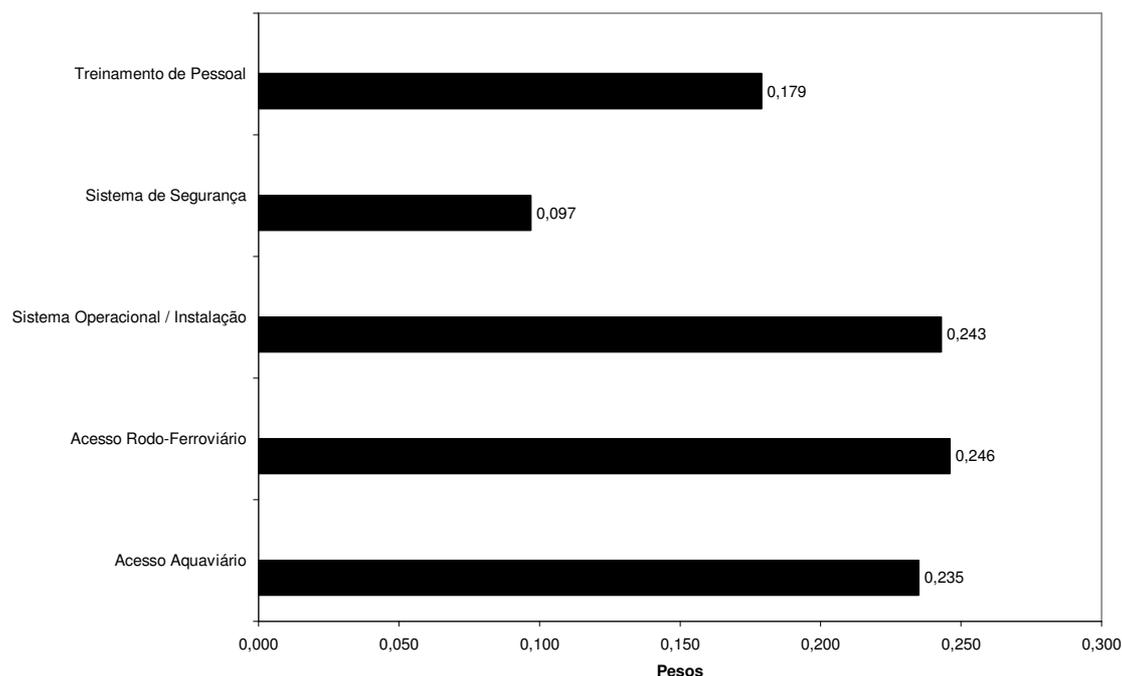
Acesso Rodo-Ferrovário, Sistema de Operacional / Instalações e Treinamento de Pessoal possuem pesos bem próximos. Este resultado mostra que a Taxa Comercial é afetada por diversos investimentos de forma equilibrada.

**Tabela 5 - Pesos para a Taxa Comercial usando todos os questionários**

	<b>Acesso Aquaviário</b>	<b>Acesso Rodo-Ferrovário</b>	<b>Sistema Operacional/ Instalação</b>	<b>Sistema de Segurança</b>	<b>Treinamento de Pessoal</b>
<b>Taxa Comercial</b>	0,205	0,200	0,289	0,085	0,221

Após serem eliminados os questionários com inconsistência maior do que 10%, o Processo de Análise Hierárquica fornece os resultados do Gráfico 5. Os itens de investimentos Acesso Rodo-Ferrovário, Sistema Operacional / Instalações e Acesso Aquaviário são os mais importantes pra o indicador de produção Taxa Comercial, seus pesos respectivamente de 24,6%, 24,3% e 23,5%. O item de investimento em Treinamento de Pessoal teve seu peso diminuído para 17,9% nos questionários consistentes. Assim, como para o indicador de produção Número de Navios, a Taxa Comercial também não é um indicador muito relacionado com os investimentos em Sistema de Segurança, tendo em vista que o seu peso foi de apenas 9,7%.

Para o indicador de produção Taxa Comercial, nota-se que a logística é essencial para a sua melhoria. Este indicador é dependente da produtividade necessitando de um bom Sistema Operacional / Instalações assim como de Treinamento de Pessoal. Para se obter ter uma boa movimentação das cargas, é necessário que os acessos ao terminal sejam bons, ou seja, um bom acesso aquaviário como rodo-ferrovário.



**Gráfico 5 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Taxa Comercial**

### 5.3. CARGA TRABALHADA

O indicador de produção Carga Trabalhada (TEU) apresenta os itens de investimentos Sistema Operacional / Instalações e Treinamento de Pessoal como os mais significativos para a sua melhora, Tabela 6. Os itens de investimentos Acessos Aquaviário e Rodo-Ferrovário receberam pesos semelhantes, sendo que o item de investimento, Acesso Rodo-Ferrovário, se mostrou levemente maior.

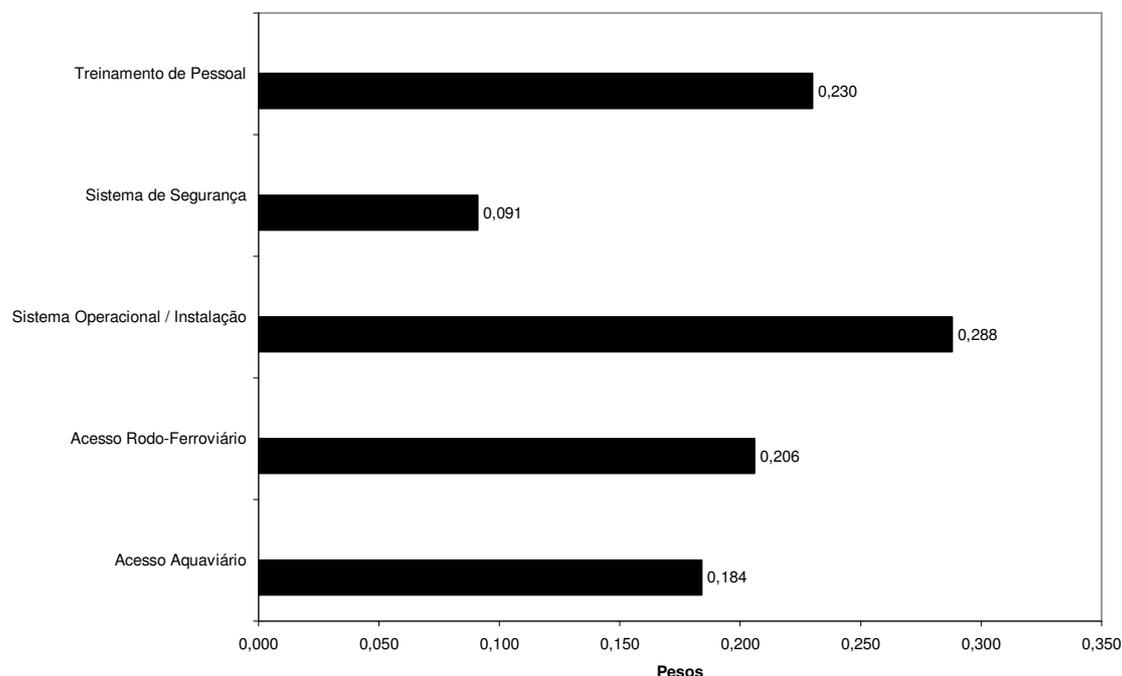
**Tabela 6 - Pesos para a Carga Trabalhada usando todos os questionários**

	Acesso Aquaviário	Acesso Rodo-Ferrovário	Sistema Operacional/ Instalação	Sistema de Segurança	Treinamento de Pessoal
<b>Carga Trabalhada (TEU)</b>	0,166	0,177	0,319	0,073	0,266

Após desconsiderar os questionários considerados inconsistentes, foi realizado um Processo de Análise Hierárquica, encontrado no Gráfico 6. Assim como a

análise feita com todos os questionários, os itens de investimentos Sistema Operacional / Instalações e Treinamento de Pessoal fora os que possuíram os maiores pesos entre 28,8% e 23%, respectivamente. Para os investimentos em acesso os pesos encontrados foram próximos, sendo que o Acesso Aquaviário obteve um peso de 18,4% e o Acesso Rodo-Ferrovário um peso de 20,6%. Investimentos em Sistema de Segurança novamente foram os menos representativos, com um peso de apenas 9,1%.

Para o indicador de produção Carga Trabalhada, verifica-se a importância maior nos itens de investimentos Sistema Operacional / Instalações e Treinamento de Pessoal para que possa ocorrer a rotatividade da carga no terminal. Os investimentos em Acesso Aquaviário e Rodo-Ferrovário também têm a sua importância, visto que melhorias no Acesso Aquaviário facilitam a entrada de navios com maior capacidade de carga no terminal e as melhorias no Acesso Rodo-Ferrovário podem aumentar o volume de carga que chega e sai do terminal.



**Gráfico 6 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Carga Trabalhada (TEU)**

#### 5.4. ESPERA PARA ATRACAÇÃO

A Tabela 7 apresenta os pesos do Processo de Análise Hierárquica para o indicador de produção Espera para Atracação. Merece destaque o Sistema Operacional / Instalação por apresentar o maior peso para o indicador. O item de investimento em Acesso Aquaviário aparece em segundo lugar com o maior peso, seguido do Treinamento de Pessoal. Os itens de investimentos Acesso Rodo-Ferrovário e Treinamento de Pessoal aparecem como os menos significativos em afetar a Espera para Atracação.

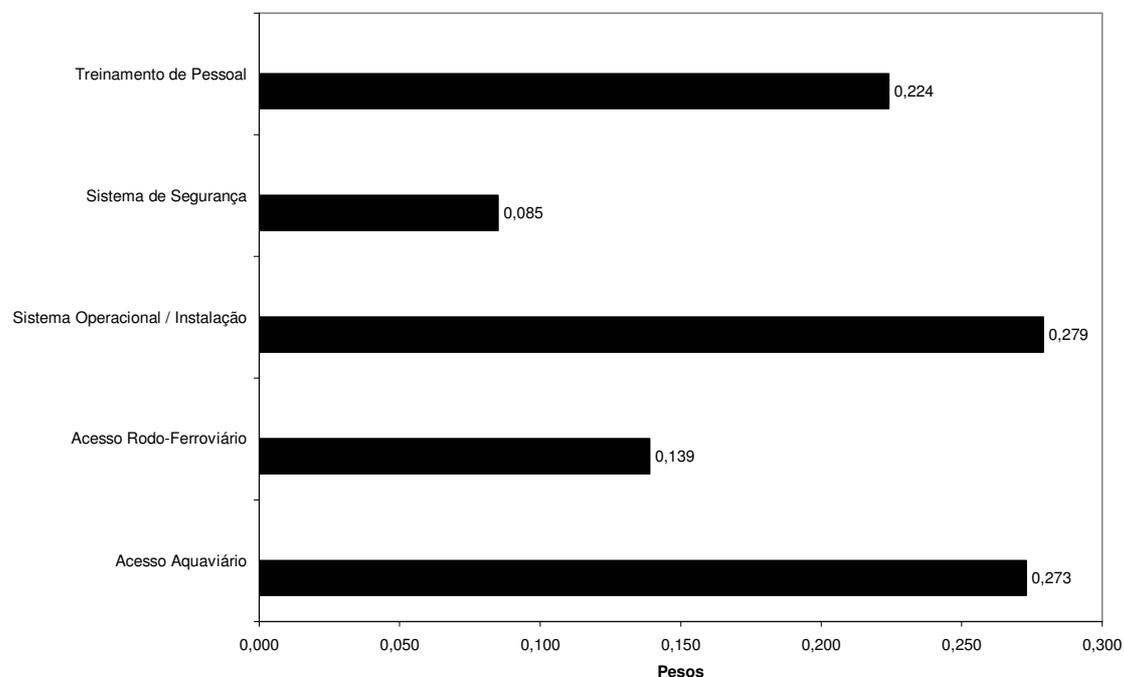
**Tabela 7 - Pesos para a Espera para Atracação usando todos os questionários**

	<b>Acesso Aquaviário</b>	<b>Acesso Rodo-Ferrovário</b>	<b>Sistema Operacional/Inalação</b>	<b>Sistema de Segurança</b>	<b>Treinamento de Pessoal</b>
<b>Espera para Atracação</b>	0,268	0,118	0,335	0,061	0,218

O Gráfico 7 apresenta os pesos dos itens de investimentos no indicador de produção Espera para Atracação após a eliminação dos questionários considerados inconsistentes. Tanto os investimentos no Sistema Operacional/Instalações como em Acesso Aquaviário possuem um peso em torno de 27% no indicador Espera para Atracação. Logo em seguida aparece o item de investimento Treinamento de Pessoal com um peso de 22,5%. Os três itens de investimentos citados mostram-se como de significativa importância para interferir na Espera para Atracação. Os itens de investimentos Acesso Rodo-Ferrovário e Sistema de Segurança foram pouco expressivos apresentando pesos respectivamente de 13,9% e 8,1%.

Considerando o indicador de produção Espera para Atracação, o Sistema Operacional / Instalação e o Acesso Aquaviário são os itens de investimentos mais relevantes pelo fato deles possibilitarem uma maior agilidade na carga. O Treinamento de Pessoal tem a sua importância visto que pessoal mal treinado pode retardar a movimentação da carga. A ocorrência de estoques no cais pode

ter feito com que o item de investimento em Acesso Rodo-Ferrovário tenha sido considerado menos relevante.



**Gráfico 7 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Espera para Atracação**

## 5.5. TEMPO OPERACIONAL

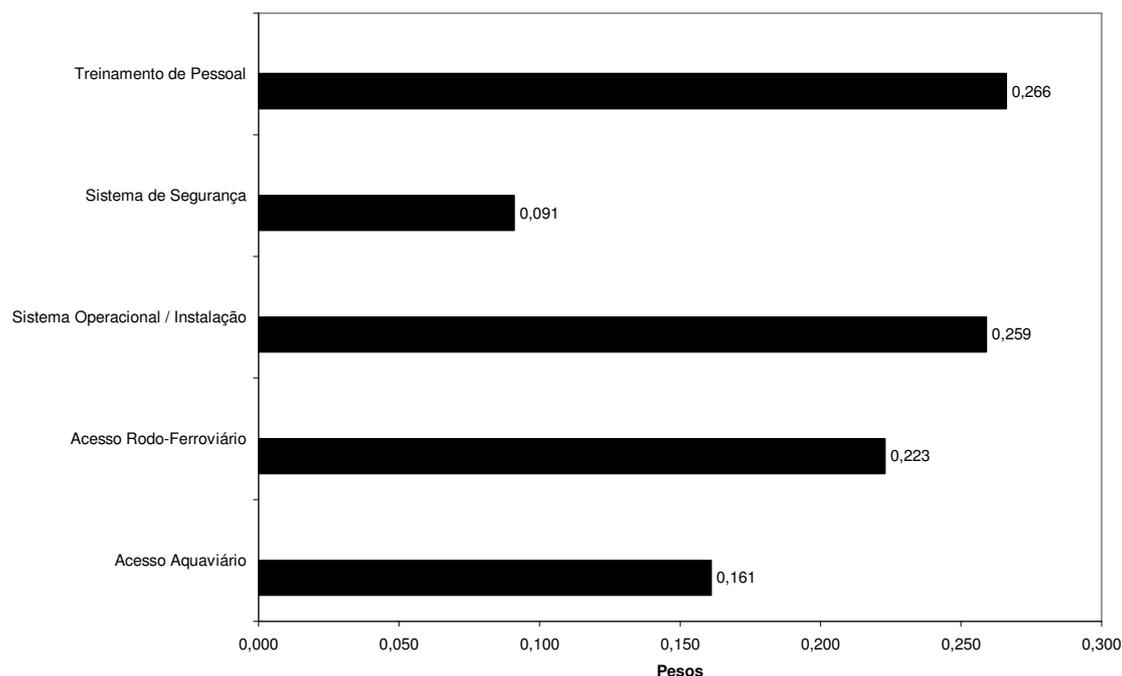
Analisando o indicador de produção Tempo Operacional, Tabela 8, observa-se a relevância dos itens de investimentos Sistema Operacional / Instalação e Treinamento de Pessoal para este indicador. Os investimentos realizados nos acessos, tanto Aquaviário como Rodo-Ferrovário, são pouco expressivos para este indicador de produção, sendo que o item de investimento realizado em Sistema de Segurança é ainda menos relevante.

Tabela 8 – Pesos para o Tempo Operacional usando todos os questionários

	Acesso Aquaviário	Acesso Rodo-Ferroviário	Sistema Operacional/ Inalação	Sistema de Segurança	Treinamento de Pessoal
<b>Tempo Operacional</b>	0,105	0,153	0,363	0,075	0,303

Para uma análise consistente, foram eliminados todos os questionários inconsistentes, fornecendo os resultados encontrados no Gráfico 8. Este gráfico comprova a importância dos itens de investimentos Sistema Operacional / Instalações que possui um peso de 25,9% e também o Treinamento de Pessoal, com peso de 26,6%. Na análise dos questionários consistentes, o item de investimento em Acesso Rodo-Ferroviário se torna pouco mais expressivo do que na análise anterior, agora seu peso é de 22,3% para o indicador de produção Tempo Operacional. O item de investimento em Acesso Aquaviário não se apresenta tão significativo para o indicador em questão, seu peso é de 16,1%. Como em todos os outros indicadores de produção analisados, o Sistema de Segurança apresenta-se como o item de investimento menos relevante, para o Tempo Operacional seu peso é de 9,1%.

Pelo fato do indicador de produção Tempo Operacional estar ligado a movimentação da carga, este indicador é dependente principalmente do Sistema Operacional / Instalação, que é um multiplicador de esforços, como também do Treinamento de Pessoal, para que possam operar corretamente e com agilidade a carga do terminal.



**Gráfico 8 - Peso dos itens de investimentos para o indicador de produção Tempo Operacional**

Uma síntese dos resultados encontrados para os itens de investimentos em relação aos indicadores de produção, desconsiderando os questionários inconsistentes, é apresentada na Tabela 9. No capítulo 6, é feita uma conclusão baseada nestes resultados.

**Tabela 9 – Síntese dos pesos dos itens de investimento para os indicadores de produção.**

	Acesso Aquaviário	Acesso Rodo-Ferrovário	Sistema Operacional/Inalação	Sistema de Segurança	Treinamento de Pessoal
<b>Número de Navios</b>	0,318	0,236	0,232	0,060	0,153
<b>Taxa Comercial</b>	0,235	0,246	0,243	0,097	0,179
<b>Carga Trabalhada</b>	0,184	0,206	0,288	0,091	0,230
<b>Espera para Atracação</b>	0,273	0,139	0,279	0,085	0,224
<b>Tempo Operacional</b>	0,161	0,223	0,259	0,091	0,266

## 6. CONCLUSÃO

Atualmente, como o sistema portuário brasileiro é constituído de Companhias Docas públicas e privadas, concessões estaduais e ainda portos privados existem investimentos tanto do setor público como do privado. Mesmo com os diversos investimentos no setor que geraram um aumento na produtividade dos portos, estes ainda apresentam diversos problemas comuns.

Nas pesquisas e referências bibliográficas apresentadas neste trabalho, foram mostradas algumas técnicas, quantitativa e qualitativa, para se buscar a relação entre os investimentos portuários e indicadores de produção.

Inicialmente, este trabalho buscava fazer uma análise quantitativa e outra qualitativa para verificar como certos investimentos afetavam alguns indicadores de produção. Contudo, os dados disponibilizados pelo Terminal do Vitória e no Porto de Itaguaí não possuíam homogeneidade e continuidade necessária para as aplicações dos métodos quantitativos DEA e Regressão. Desta forma, para conseguir atingir o objetivo da pesquisa, foi realizada uma análise qualitativa, segundo o Processo de Análise Hierárquica, que foi aplicado a especialistas da área portuária.

Primeiramente, foi realizada uma análise no software Expert Choice 11 com todos os questionários e em seguida apenas com aqueles que fossem consistentes.

Os resultados encontrados permitiram identificar a importância das aplicações dos itens de investimento de forma combinada, ou seja, para atingir a melhoria de um determinado indicador de produção é necessário que sejam realizados investimentos em diferentes itens. O item de investimento, Sistema de Segurança, foi considerado para todos os indicadores de produção analisados o item de investimento menos relevante. A pouca importância dada ao investimento em Sistema de Segurança, pode ser pelo fato de investimentos em segurança não

produzirem resultados muito visíveis no aumento da produção. Outro fato que pode ter influenciado esta percepção é a implantação obrigatória no momento do ISPS CODE (Código Internacional para a Segurança dos Navios e das Instalações Portuárias) pela Resolução nº 2 da Conferência Diplomática SOLAS 1974, em reunião realizada de 9 a 13 de dezembro de 2002 em Londres (MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR, 2007). Neste código, são necessários investimentos em seguranças, sendo que estes não deviam estar previstos no planejamento das empresas causando assim um incômodo para estas em relação a sistema de segurança.

É preciso observar que na maioria dos indicadores de produção analisados os itens de investimentos, Sistema Operacional / Instalações e Acesso Aquaviário, são normalmente os mais relevantes, no entanto estes investimentos têm que ser cuidadosamente observados antes de serem realizados. Devem ser necessários estudos específicos dos portos para ver se estes investimentos são viáveis, visto que não se deve, por exemplo, realizar um investimento alto em Sistema Operacional / Instalações de maneira que se possam receber navios bem maiores se a estrutura do porto não comportar estes navios.

O investimento em Treinamento de Pessoal apresentou-se mais representativo para os indicadores de produção Tempo Operacional, Espera para Atracação e Carga Trabalhada, justamente os indicadores que apresentaram o investimento em Sistema Operacional / Instalações como um dos mais significativos. Desta forma, é possível observar que a modernização dos terminais é importante para a melhoria de alguns indicadores e junto com ela é necessário haver uma capacitação dos funcionários para que estes saibam operar os equipamentos e as instalações, conseguindo assim, tornam o serviço do terminal mais eficiente.

Uma complementação interessante deste trabalho, seria a realização de uma análise quantitativa com estes itens de investimento e indicadores de produção. Desta forma, os dois métodos poderiam ser comparados. A agência reguladora

dos transportes aquaviários, ANTAQ, poderia manter um banco de dados mais homogêneo, com informações abrangentes para disponibilizar aos interessados em realizar trabalhos relacionados com a área dos transportes aquaviários.

## 7. BIBLIOGRAFIA

Agência Nacional de Transportes Aquaviários (2005). *Anuários*. Disponível em: <<http://www.antaq.gov.br/PortalPortos/EstatisticaAnuarios.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2005.

ALMEIDA, P. P., 2002. *Aplicação do Método AHP- Processo Analítico Hierárquico – à Seleção de Helicópteros para Apoio Logístico à Exploração e Produção de Petróleo “Offshore”*. 101 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

BANKER, R.D., CHARNES, A. and COOPER, W.W., 1984. *Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis*. Management Science No 30, pp. 1078-1092.

BOWERSOX, D.J., CLOSS, D.J., 1996. *Logistical Management. The Integrated Supply Chain Process*. McGraw-Hill, New York, US.

BRUUN, Per, 1993. *Port Engineering*. Gulf Publishing Company, vol. 1, 4 ed, Huston, Texas.

CAVALCANTE, C. A. V. e ALMEIDA, A.T., 2005. *Modelo multicritério de apoio a decisão para o planejamento de manutenção preventiva utilizando PROMETHEE II em situação de incerteza*. Pesquisa Operacional, vol. 25, No. 2, pp. 279-296, Rio de Janeiro.

CHARNES, A., COOPER, W.W. and RHODES, E., 1978. *Measuring the efficiency of decision making units*. European Journal of Operational Research No 2, pp. 429-444.

Companhia Docas do Espírito Santo (2005). *Relatório de Administração de 2004.*.

Disponível em:

<[http://www.portodevitoria.gov.br/arquivos\\_diversos/Relatorio\\_Administrativo\\_2004.pdf](http://www.portodevitoria.gov.br/arquivos_diversos/Relatorio_Administrativo_2004.pdf)>. Acesso em: 22 dez. 2005.

Companhia Docas do Espírito Santo (2005). *História do Porto.*. Disponível em:

<<http://www.portodevitoria.gov.br/historia.php>>. Acesso em: 21 mar. 2006.

Companhia Docas do Rio de Janeiro (2004). *Estatística Portuária.* Disponível em:

<<http://www.portosrio.gov.br/estatistica.htm>>. Acesso em: 22 dez. 2005

COMPANHIA DOCAS DO RIO DE JANEIRO, 2005. *Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Sepetiba.* Brasil.

Companhia Docas do Rio de Janeiro, 2006. *Porto de Itaguaí.* Disponível em: <

<http://www.portosrio.gov.br/sepetiba/Setpor.htm>>. Acesso em: 28 jun. 2006.

Companhia Vale do Rio Doce (2006). *Portos.* Disponível em:

<<http://www.cvrd.com.br/cvrd/media/tvv.jpg>>. Acesso em: 28 jun. 2006.

COUSINS, P., HAMPSON, J., 2000. *Strategic performance measurement systems.*

In: Value Stream Management. Strategy and Excellence in the Supply Chain.

Pearson Education Limited, England, UK, pp. 225-269.

EBNER, C., 2005. *Logística de Transportes no Brasil.* Trabalho apresentado na II Oficina de Trabalho do Agronegócio do Movimento Empresarial Espírito Santo em Ação, Vitória.

FADDA, E. A. e VIANNA JR, E. O., 2006. *Opções de política para o desenvolvimento da dragagem no Brasil.* Trabalho apresentado no 21º Congresso Nacional de Transportes Marítimos, Construção Naval e Offshore, Rio de Janeiro.

GOMES, C. F. S., 2005. *Using MCDA methods THOR in na application for outranking the ballast water management options*. Pesquisa Operacional, vol. 25, No. 1, pp. 11-28, Rio de Janeiro.

GUJARATI, D. N., 2000. *Econometria Básica*. Makron Books, 3 ed., São Paulo.

MARLOW, P.B. and PAIXÃO CASACA, A.C., 2003. Measuring lean ports performance. International Journal of Transport Management, Vol. 1, pp. 189-202. Elsevier.

MARONE, E., SOARES, C.R., KAPPEL, R.F. e DE ALBUQUERQUE, M.G., 2005. *Os portos brasileiros frente à ciência, tecnologia e inovação: um novo desafio para a sociedade*. Trabalho apresentado na 3ª Conferência Regional da Região Sul de CT & I, Florianópolis, 2005. Disponível em: <<http://www.ct.ufes.br/depr>>. Acesso em: 16 out. 2006.

Ministério do desenvolvimento, indústria e comércio exterior, 2007. *Negociações Internacionais*. Disponível em: <<http://www.desenvolvimento.gov.br/sitio/secex/negInternacionais/MedTerrorismo/Codigo.php>>. Acesso em: 02 fev. 2007.

Ministério dos Transportes, 2004. *Agenda Portos*. Trabalho apresentado à Presidência da República - Casa Civil, Brasília.

Ministério dos Transportes. *Transporte Aquaviário*. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 22 dez. 2005

Ministério dos Transportes. *Transporte Aquaviário. Projetos e Programas*. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 29 mai. 2006

NEVES, C., 2000. *Análise multicriterial de projetos de esgotamento sanitário: o caso do Paraíba do Sul*. In: XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, VI International Conference on Industrial Engineering and Operations Management. Anais: São Paulo. Cd-rom.

PARK, R. and DE, P., 2004. *An Alternative Approach to Efficiency Measurement of Seaports*. Maritime Economics & Logistics, Vol. 6, pp. 53-69. Palgrave Macmillan Ltd.

PEREIRA, C.A.A., 1999. *Priorização de Investimentos em uma cadeia completa*. 103 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Rio de Janeiro.

PIMENTEL, C. M., 1999. *Evolución de la legislación portuária brasileña*. Serie de monografias preparadas por la UNCTAD en colaboración com la Asociación Internacional de Puertos (AIP), Vol. 16, Nueva York y Ginebra.

Porto de Santos, 2006. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com>>. Acesso em: 22 dez. 2006.

Porto de Santos, 2006. *Plano de Desenvolvimento e Zoneamento do Porto de Santos*. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com/pdz/>>. Acesso em: 02 abr. 2007.

Porto de Santos, 2007. Disponível em: <[http://www.portodesantos.com.br/negocios/mapa/fotomapa9\\_8.html](http://www.portodesantos.com.br/negocios/mapa/fotomapa9_8.html)>. Acesso em: 02 fev. 2007.

RAGSDALE, C.T., 2004. *Spreadsheet Modeling & Decision Analysis*. Thomson South-Western, USA.

Revista Porto e Navios, 2005. *Anuário Portos e Navios 2005/2006*. Quebra-Mar Ltda., Rio de Janeiro.

SAATY, T.L., 1991. Método de Análise Hierárquica, McGraw – Hill, Makron, São Paulo.

SONG, D-W. and YEO, K-T., 2004. *A Competitive Analysis of Chinese Container Port Using the Analytic Hierarchy Process*. Maritime Economics & Logistics, Vol. 6, pp. 35-52. Palgrave Macmillan Ltd.

SOUZA, C. R., 2007. *Porto de Santos estabelece novo recorde na movimentação de contêineres*. Serviço de Imprensa do Porto de Santos. Disponível em: <<http://www.portodesantos.com/releases/arquivo2/0241.html>>. Acesso em 02 fev. 2007.

SVANSEN, J., 2006. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <[patvic@terra.com.br](mailto:patvic@terra.com.br)> em 4 set. 2006.

TALLEY, W.K., 1994. *Performance indicators and port performance evaluation*. Logistics and Transportation Review Vol. 30, No 4, pp. 339-352.

TOVAR, A. C. A. e FERREIRA, G. C. M., 2006. *Perspectivas para o desenvolvimento sustentado da infra-estrutura portuária brasileira*. Revista do BNDES, Vol. 13, nº. 25, pp. 209-230. Rio de Janeiro.

TREND, R.J., MONCZKA, R.M., 1999. *Achieving World-class supplier quality*. Total Quality Management 10 (6), 927-938.

TULKENS, H., 1993. *On FDH Efficiency Analysis: Some Methodological Issues and Applications to Retail Banking, Courts and Urban Transit*. Journal of Productivity Analysis, Vol. 4, pp. 183-210.

TURNER, H., WINDLE, R. and DRESNER, M., 2004. *North American containerport productivity:1984-1997*. Transportation Research Part E, Vol. 40, pp. 339-356.

UNCTAD, 1976. *Port performance indicators*, TD/B/C.4/131/Supp.1/Rev.1. United Nations Conference on Trade and Development, New York, US.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO. Biblioteca Central. *Guia para normalização de referências: NBR 6023:2002*. 2. ed. Vitória: A Biblioteca, 2002.

VANDER ECKAUNT, P., TULKENS H. and JAMAR, M.A., 1993. *Cost Efficiency in Belgian Municipalities*, in Fried, H.O., Lovell, C.A.K., and Schimidt, S.S. (eds). *The Measurement of Productive Efficiency*, New York: Oxford University Press.

VEIGA, B. G. A., 2001. *Análise de Sítios para Implantação de Aproveitamentos de Energia Hidrelétrica (AHEs) pelo Método de Análise Hierárquica (MAH) e Teoria dos Jogos Cooperativos (TIJ): Estudo de Caso da Bacia Hidrográfica do Rio Jucu – ES*. 138 f.. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória.

WANG, T., CULLINANE, K. and SONG, D., 2003. *Container Port Production Efficiency: A Comparative Study of DEA and FDH Approaches*. Journal of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol. 5, pp. 698-713.

## ANEXO I

### MÉTODOS QUANTITATIVOS

#### 1. PROCESSO DE PERFORMANCE MULTI-MODAL

Segundo Marlow e Paixão Casaca (2003), a Teoria da Tendência de Produção requer medições contínuas de performance, para evitar desperdícios e melhorar a produção. Uma estratégia de gerenciamento de fornecedores deve ser adotada para definir alvos relativos às melhorias contínuas na performance dos fornecedores para atender perfeitamente a qualidade de produção, permanecer principal fornecedor de produtos e tecnologia, praticar produção e entrega just-in-time e oferecer serviços a custos competitivos (BOWERSOX e CLOSS, 1996; TREND e MONCZKA, 1999).

O processo é definido como um fluxo que faz o uso dos recursos disponíveis (pessoas, conhecimento, máquinas) para transformar insumos (materiais e informações) em produtos que possuem um valor de mercado, segundo a visão da ISO 9001:2000 (MARLOW e PAIXÃO CASACA, 2003). Por isso a performance é medida em dois níveis diferentes: externo e interno.

[...] o nível externo de avaliação de performance refere-se ao processo como um todo, com medidas de performance refletindo a perspectiva do consumidor e portando sendo uma medida de performance organizacional, as internas refletem uma aproximação mais funcional e individual e relata para cada medida de performance de nó e ligação que constitui sub-processo do processo e cuja performance é crítica para o sucesso de todo o processo. (MARLOW e PAIXÃO CASACA, 2003, p.195)

Para apresentar as medidas de performance dos portos, é preciso determinar o número de processos externos em cada rede portuária (diversos nós e ligações, sendo que as ligações são os diversos percursos do transporte e os nós seriam

interfaces do transporte, no caso os portos) e identificar o sub-processo que compõe cada processo. O número máximo de processos dentro de uma rede portuária é função do número de portos ( $N$ ) e do número de terminais domésticos ( $n$ ) que são parte de uma rede de tempo 2. “Dois” se refere ao processo bilateral de qualquer corredor, significando que a carga que pode ser transportada em duas direções.

$$\text{Número de processos} = f[(N,n)*2] \quad (1)$$

Definidos os número de processos pela equação (1), os processos passam a se chamar “*processos multimodais*” e suas medidas de efetividade representam um serviço porta-a-porta.

Para medir a performance dos “*processos multimodais*”, os objetivos devem ser identificados anteriormente, tendo uma direção estratégica (COUSINS e HAMPSON, 2000). Os objetivos vão fornecer um transporte porta-a-porta seguro e sem emenda ao menor custo possível, proporcionando satisfação ao consumidor e melhoria contínua na performance.

Na medição da performance dos recursos são criadas três categorias de sub-processos que, apesar de precisarem de considerações diferentes por causa da natureza das operações nelas realizadas, possuem as mesmas bases de medida de performance. As categorias são: “*processo de interface*” conciliando portos e terminais domésticos; “*processo do operador de transporte*” conciliando operadores de flutuantes, operadores de rodovias e operadores de ferrovias; e “*processo de infra-estrutura*” conciliando infra-estruturas de rodovias e ferrovias.

A fim de atingir os objetivos e metas principais, processos de mapear atividades e ferramentas são usados. Estes processos listam todos os passos envolvidos na fabricação e entrega da mercadoria, ajudam e gravam cada operação quanto à distância, ao tempo, estoque e número de operadores e ajudam a identificar ações

e documentos desperdiçados no processo. Para que a eficiência do processo possa ser medida é necessário que os recursos e controles portuários necessários sejam medidos individualmente.

Disponibilizando informações de performance, os portos podem ter um relacionamento mais próximo com seus clientes assim como podem desenvolver atividades econômicas baseadas nos conhecimentos adquiridos.

## 2. ANÁLISE DE ENVOLTÓRIA DE DADOS

Análise de Envoltória de Dados (AED) é um método para medir eficiência, usando as chamadas Unidades de Tomadas de Decisão (UTD). Método não-paramétrico usado para dados físicos ou quantitativos, utilizando múltiplas entradas e saídas (PARK e DE, 2004). O método estrutura o processo de produção como um problema de otimização restrita e resolvido usando a programação linear. A seguir são apresentadas algumas variações do modelo AED.

### 2.1. Modelo AED de Quatro-estágios

O método AED usual mede a eficiência global usando variáveis de entradas e saídas específicas. Park e De (2004) fazem uma análise dividindo a eficiência em vários estágios transformando as entrada e saídas em cada um dos estágios. As eficiências passam a ser derivadas do processo de produção. Este método consegue mostrar o papel das entradas e saídas de acordo com os diferentes estágios e planejadores de diretrizes podem analisar a situação corretamente e sugerir uma solução para aumentar a eficiência de cada UTD. O método de quatro-estágios irá medir a produtividade, a rentabilidade, a negociabilidade e a eficiência .

Existem dois tipos de modelos AED, os AED-CCR, desenvolvidos por Charnes, Cooper e Rhodos (1978) e o AED-BCC, desenvolvido por Banker, Charnes e Cooper (1984). Ambos são a aplicação de uma programação linear para medir a eficiência relativa de UTDs vinculando entradas e saídas múltiplas. As diferenças estão na variável “retorno de escala”. No modelo CCR esta variável é considerada constante como condição de fronteira eficiente para as suposições básicas, já no modelo BCC a variável em questão é variável, estimando uma eficiência técnica e de escala pura.

No modelo utilizado por Park e De (2004), foram utilizadas as medidas de capacidade do berço, capacidade de carga manipulada, carga manipulada, número de navios aportados, receita e satisfação do consumidor. O AED de quatro-estágios primeiro analisa a eficiência usando os modelos CCR e BCC. Logo, o acúmulo é mostrado nos estágios 1 e 4 em termos de quantidades de entradas. Finalmente a eficiência do fator-específico é dada nos estágios 1, 2 e 3, em termos de entrada e saída.

O primeiro estágio do método é da produtividade, onde as entradas são capacidade do berço e capacidade de carga manipulada e as saídas são carga manipulada e número de navios aportados. O segundo estágio é da rentabilidade, tendo como entradas a carga manipulada e número de navios aportados e a receita como saída. O terceiro estágio é a negociabilidade, sendo a receita a entrada e a satisfação do consumidor a saída. O quarto e último estágio é a eficiência global, possuindo como entradas a capacidade do berço e a capacidade de carga manipulada, e como saída a satisfação do consumidor.

Para todos os estágios são calculadas as eficiências segundo os modelos CCR e BCC. Logo é feita a razão entre estes dois modelos (CCR/BCC), se esta for igual a um o porto é considerado eficiente. Caso contrário os portos são considerados ineficientes, podendo ser tanto CCR-ineficiente como BCC-ineficiente.

## 2.2. Modelo AED versus Modelo Free Disposal Hull

A eficiência de produção do porto ou terminal pode ser tanto analisada pela AED como pelo modelo Free Disposal Hull (FDH) (WANG, CULLINANE e SONG, 2003). Estas são duas técnicas disponíveis para estimar a fronteira eficiente para a UTD. Os modelos estimam a distância que uma UTD está da fronteira estimada e revela a relativa medida de ineficiência. Alguns estudiosos afirmam que o FDH prevalece sobre o AED em termos de “ajuste dos dados” (TULKENS, 1993, VANDER ECKAUNT, TULKENS e JAMAR, 1993).

Ambos os modelos não assumem nenhuma forma particular para a fronteira além de ignorarem a medida de erros. Os modelos AED possuem dois modelos distintos, o AED-CCR, no qual a variável “retorno de escala” é constante, e o AED-BBC, onde a variável “retorno de escala” é variável. Estes dois modelos juntamente com o FDH definem diferentes conjuntos de possibilidades de produção e resultados de eficiência.

Na análise feita por Wang, Cullinane E Song (2003) medir a eficiência portuária dos 30 principais portos de contêineres do mundo segundo a classificação de 2001, foram usadas como variáveis de entrada e saída a carga manipulada (em TEUs), tamanho do cais, área do terminal, lado do cais com ponte de guindaste rolante, área do guindaste e transportadores do tipo carrier.

Os valores índices dos três modelos atingem a perfeição (ou valor máximo) quando se igualam a 1. No trabalho de Wang, Cullinane e Song (2003) uma ANOVA (análise de variância) é feita para a eficiência dos três modelos e esta mostra que são diferentes em um nível de significância de 1%. Os coeficientes de correlação de Spearman são feitos, comparando os modelos e são classificados em ordem. A combinação da ANOVA e da classificação de Spearman, levam a conclusão que a eficiência revelada pelas três aproximações seguem o mesmo padrão a cerca das UTDs.

### 2.3. Modelo Tobit

Turner, Windle e Dresner (2004) realizam uma regressão Tobit nos escores da AED para os 26 principais portos continentais de contêineres dos EUA e do Canadá no ano de 1984, na tentativa de explicar as diferenças encontradas nos escores da AED para estes portos. A regressão Tobit é similar à regressão de mínimos quadrados, a diferença está na utilização de uma distribuição normal truncada ao invés da distribuição normal e emprega o método de estimação de máxima verossimilhança. No modelo Tobit a amostra da variável dependente (no caso, os escores da AED) é censurada, possui um valor limite ou está compreendida em um intervalo (GUJARATI, 2004). O método é utilizado visando possibilitar a inferência para toda a população sem perda de qualidade.

A variável dependente, medindo a infra-estrutura de produção, são os escores AED, contínua, mas truncada em 1. As variáveis independentes do modelo são relacionadas com a estrutura da indústria dos portos marítimos, conduta das autoridades portuárias, conduta do transportador oceânico, fatores de localização e variáveis de controle.

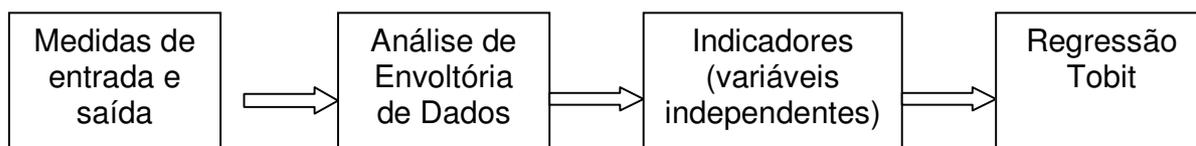
São identificadas todas as variáveis realmente significativas para o modelo e são incluídas variáveis “dummies” de tempo para fornecer a média do impacto de acessar mudanças de tecnologia e variáveis “dummies” de controle do porto para fatores específicos que influenciam a infra-estrutura de produtividade. O modelo final usado para a estimação era composto pelas seguintes variáveis independentes:

- tamanho total do terminal de contêiner (unidade equivalente de 20 pés (TEU));
- média do tamanho do terminal de contêiner (TEU anual/nº de terminais de contêineres);
- infra-estrutura de terminal disponível (cais disponíveis/total de cais);

- tamanho médio dos navios (espaço de TEU);
- tamanho médio dos navios ao quadrado;
- ODR (hectares do terminal/total de hectares do terminal);
- capacidade e pilhas duplas (variável binária para espaço livre de pilhas duplas na área do porto marítimo);
- Ferrovias de Classe I servindo o porto;
- contingente (média do contingente de navios entrando no percentil 90 ou acima);
- relação do trabalho (Soma dos dias de trabalho em greve);
- serviço do canal de alimentação (chegada de barcaças carregando contêineres/total de chegadas);
- serviço roll-on/roll-off (chegada de navios ro/ro/total de chegadas);
- média apanhada pela ponte de guindaste do cais (m);
- série de variáveis binárias para o porto oceânico observado; e
- série de variáveis binárias para o ano observado.

Como o modelo necessita de entradas e saídas para a pergunta em questão investigada, as entradas foram restritas as medidas da infra-estrutura portuária e as medidas de saída foram as produzidas pela infra-estrutura.

No modelo da AED, para cada porto-ano, as medidas de entrada foram regiões totais do terminal dedicadas à operação de contêineres, total de pontes de guindastes no cais para contêineres e comprimento total do berço de contêineres. Já para a saída foi considerado apenas o TEU. Este modelo pode ser representado conforme a Figura 8.



**Figura 8 - Esquema do modelo analisado**

Segundo o modelo acima, é realizada uma regressão Tobit tendo como variável dependente os escores do AED e como variáveis independentes os indicadores utilizados para calcular a AED. Deste modo, os indicadores receberam pesos na regressão Tobit, e assim é possível identificar como estes indicadores afetam a eficiência portuária.

### 3. ANÁLISE DE REGRESSÃO

Análise de regressão é uma técnica estatística que estuda a dependência de uma variável, a *variável dependente*, em relação a uma ou mais variáveis, as *variáveis explicativas*. Os modelos de regressão são usados para descrever dados, estimar parâmetros, controle, inferências e previsões.

Dado que as variáveis  $X_i$  ( $i=1, \dots, n$ ) e  $Y$  são correlacionadas, é possível obter um modelo que descreva a associação entre elas. Mas, se  $X_i$  e  $Y$  fossem variáveis aleatórias e tiverem uma forte correlação linear, sua associação será aleatória. Por isso, sua equação necessita de um termo que descreva o movimento aleatório de  $(x,y)$ . Assim temos uma equação de regressão como a que segue:

$$Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + u_i \quad i=1, \dots, n \quad (2)$$

onde  $\beta_1$  é o intercepto,  $\beta_2, \dots, \beta_k$  são os coeficientes de inclinação e  $u_i$  é uma perturbação estocástica. É intuitivo impor ao modelo que essa perturbação tenha distribuição  $N(0, \sigma^2_u)$ .

A fim de estimar a regressão descrita em (2), é utilizado o método de Mínimo Quadrados Ordinários (MQO), que consiste em estimar os  $\beta_i$  de maneira que a reta minimiza a soma dos erros ao quadrado. Essa estimação é feita minimizando a seguinte equação:

$$\sum \hat{u}_i = \sum (Y_i - \hat{\beta}_1 - \hat{\beta}_2 X_{2i} - \dots - \hat{\beta}_k X_{ki})^2 \quad (3)$$

O coeficiente de determinação  $R^2$  é uma medida que fornece o quão bem a reta de regressão se ajusta aos dados. Em geral, quanto maior for o  $R^2$  melhor o ajuste. O  $R^2$  é calculado utilizando a soma de quadrados explicada (SQE) e a soma de quadrados total (SQT).

$$R^2 = \frac{SQE}{SQT} \quad (4)$$

Definindo indicadores de produção e itens de investimento, o método de regressão pode ser utilizado para verificar a relação dos itens de investimento com os indicadores de produção.

A fim de verificar o ajuste pela regressão, são feitos o histograma e o P-P plot normal dos resíduos, para analisar se estes possuem uma distribuição normal como é desejada.

**ANEXO II**

Vitória, 1 de agosto de 2006

**Aplicação de Metodologias Qualitativas e Quantitativa para Avaliação dos Indicadores de Produção de Terminais de Contêineres tendo como base os Planos de Investimento do Operador da Autoridade Portuária.**

Prezado Senhor/Senhora,

A aluna de mestrado Patrícia Mendes Victorino da Silva, tem a intenção de usar metodologias científicas no transporte portuário visando melhorar a qualidade de produção.

Esta pesquisa, visando à elaboração de uma dissertação de mestrado, tem por objetivo analisar alguns indicadores financeiros de investimento e operacionais portuários. Serão verificados os pesos dos itens de investimento no resultado dos indicadores de produção. Com o resultado deste estudo analítico, será possível um melhor entendimento das relações entre os investimentos realizados e os resultados obtidos nos indicadores de produção.

O que se pretende concluir ao final do projeto é que tal análise venha a contribuir consistentemente para melhoria das relações dos investimentos com os indicadores operacionais, possibilitando maior capacidade de planejamento, acompanhamento e controle das operações portuárias.

Para alcançarmos este objetivo é de fundamental importância a participação dos senhores, especialistas em transporte portuário, através da resposta ao formulário encaminhado. Desta forma, contamos com a sua colaboração e desde já agradecemos.

Atenciosamente

**Prof<sup>ª</sup>. MARTA MONTEIRO DA COSTA CRUZ**

Orientadora

Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil – Área de Transportes

### Pesquisa sobre Investimentos e Indicadores de Produção Portuários

Esta pesquisa faz parte do trabalho de dissertação de mestrado em Engenharia Civil, Área de Concentração em Transportes, da aluna Patrícia Mendes Victorino da Silva, na UFES.

Objetiva-se identificar a importância dos investimentos portuários para os indicadores de produção portuários. Para cada indicador, deve-se assinalar o investimento considerado de maior importância para este indicador assim como, uma única nota que represente a importância que você atribui a este investimento, segundo os critérios de valor abaixo:

Grau de importância do investimento	Descrição	Escala de Importância
Igual Importância	Ambos os investimentos tem o mesmo peso.	1
Importância Moderada	Um investimento é levemente mais importante que o outro.	3
Importância Forte	Um investimento é mais importante que o outro.	5
Importância Muito Forte	Um investimento é muito mais importante do que o outro.	7
Importância Extrema	O investimento tem importância absolutamente maior que o outro.	9
Nota: 2, 4, 6 e 8 estão no meio de cada escala relevante (ex. 6 está entre 5 e 7).		

Os investimentos e indicadores portuários foram extraídos de relatórios e uma pesquisa bibliográfica. A definição de cada fator é dada a seguir para sua referência antes de ir para as questões.

- ♦ Acesso Aquaviário: Acesso aquaviário aos portos, em especial, canal de acesso, bacia de evolução, área de fundeio e sinalização.
- ♦ Acesso Rodo-Ferrovário: acesso às formas de recepção das cargas e número de veículos que podem ser atendidos por rodovia ou ferrovia, para rodovia: nº. de pistas rodoviárias, condições da via, balanças, área de estacionamento e acesso ao porto (Portão de entrada). Por ferrovias: nº. de desvios, tamanho do trem tipo e balanças.
- ♦ Carga Trabalhada (TEU): quantidades de unidades em TEU, por terminal ou conjunto de berços, indicando a intensidade de utilização de cada terminal ou conjunto de berços.
- ♦ Espera para Atracação: indicador da qualidade do atendimento, em termos do tempo, medido em horas e minutos, gastos em espera de atracação dos navios (no caso de contêineres), para cada terminal ou conjunto de berços.
- ♦ Número de Navios: navios (no caso do tipo de contêineres) que freqüentam o porto e sua distribuição pelos terminais e conjunto de berços.
- ♦ Instalação / Sistema de Operação: área do terminal destinada à operação e equipamentos pertencentes a um determinado terminal ou conjunto de berços, assim como o sistema operacional (software) por ele utilizado.
- ♦ Sistema de Segurança: equipamento e pessoal responsável pela segurança das instalações e equipamentos de um terminal ou conjunto de berços
- ♦ Taxa Comercial: O número de contêineres movimentados dentro do tempo operacional, descontando paralisações por conta do Armador
- ♦ Tempo Operacional: O tempo entre início (primeira lingada) e o fim de operações (última lingada).
- ♦ Treinamento de Pessoal: cursos oferecidos aos trabalhadores, a fim de lhes garantir uma melhor qualificação e segurança para operar em um terminal ou conjuntos de berços.

Os dados coletados nesta pesquisa serão utilizados estritamente para fins acadêmicos e o nome dos informantes será mantido em sigilo.

Agradecidas

Patrícia Mendes Victorino da Silva  
Mestranda

Profª. Marta Monteiro da Costa Cruz  
Orientadora

Endereço para Correspondência:

Núcleo de Logística e Transportes, Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Campus Universitário de Goiabeiras, Vitória, ES CEP: 29060-970, tel. 3335-2187, e-mail: [patvic@terra.com.br](mailto:patvic@terra.com.br) e [mcruz@npd.ufes.br](mailto:mcruz@npd.ufes.br).

## QUESTIONÁRIO

<b>Nome:</b>
<b>Empresa:</b>
<b>Função que exerce:</b>
<b>Formação Acadêmica:</b> Graduação ( ) Especialização ( ) Mestrado ( ) Doutorado ( )
<b>Graduação em:</b>

Número de Navios
Para cada questão abaixo indique com um X o fator considerado de maior importância para melhorar o indicador <i>Número de Navios</i> e de quanto é esta importância em relação ao outro fator.
<b>Questão 1</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 2</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 3</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 4</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 5</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 6</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 7</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 8</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 9</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 10</b> <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9

<b>Taxa Comercial</b>	<b>Carga Trabalhada (TEU)</b>
Para cada questão abaixo indique com um X o fator considerado de maior importância para melhorar o indicador <i>Taxa Comercial</i> e de quanto é esta importância em relação ao outro fator.	Para cada questão abaixo indique com um X o fator considerado de maior importância para melhorar o indicador <i>Carga Trabalhada (TEU)</i> e de quanto é esta importância em relação ao outro fator.
<b>Questão 11</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 21</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 12</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 22</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 13</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 23</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 14</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 24</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 15</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 25</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 16</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 26</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 17</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 27</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferrovário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 18</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 28</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 19</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 29</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 20</b> <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9	<b>Questão 30</b> <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9

<b>Espera para Atracção</b>
Para cada questão abaixo indique com um X o fator considerado de maior importância para melhorar o indicador <i>Espera para Atracção</i> e de quanto é esta importância em relação ao outro fator.
<b>Questão 31</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 32</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 33</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 34</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 35</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 36</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 37</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 38</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 39</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 40</b> <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9

<b>Tempo Operacional</b>
Para cada questão abaixo indique com um X o fator considerado de maior importância para melhorar o indicador <i>Tempo Operacional</i> e de quanto é esta importância em relação ao outro fator.
<b>Questão 41</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 42</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 43</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 44</b> <input type="checkbox"/> Acesso Aquaviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 45</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 46</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 47</b> <input type="checkbox"/> Acesso Rodo-Ferroviário <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 48</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 49</b> <input type="checkbox"/> Sistema Operacional / Instalação <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9
<b>Questão 50</b> <input type="checkbox"/> Sistema de Segurança <input type="checkbox"/> Treinamento de Pessoal <u>Escala de Importância:</u> <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input type="checkbox"/> 9

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)