



**FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO E NEGÓCIOS  
DE SERGIPE - FANESSE  
CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

**ROBERTO DA CONCEIÇÃO SANTANA**

**ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE  
PRODUTIVIDADE NA OPERAÇÃO DE DESCARGA DE  
NAVIOS: Estudo de caso na empresa Valor Logística  
Integrada - VLI.**

**Aracaju - SE  
2015.2**

**ROBERTO DA CONCEIÇÃO SANTANA**

**ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE  
PRODUTIVIDADE NA OPERAÇÃO DE DESCARGA DE  
NAVIOS: Estudo de caso na empresa Valor Logística  
Integrada - VLI.**

**Monografia apresentada à banca  
examinadora da FANESE, como requisito  
parcial e elemento obrigatório para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Engenharia de Produção 2015.2.**

**Orientador: Prof. Msc. Douglas de Moura  
Andrade**

**Coordenador: Prof. Msc. Alcides A. de  
Araújo Filho**

**Aracaju – SE  
2015.2**

**ROBERTO DA CONCEIÇÃO SANTANA**

**ANÁLISE E DIAGNÓSTICO DAS PERDAS DE  
PRODUTIVIDADE NA OPERAÇÃO DE DESCARGA DE  
NAVIOS: Estudo de caso na Empresa Valor Logística  
Integrada - VLI.**

Monografia apresentada à banca examinadora da FANESE, como requisito parcial e elemento obrigatório para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Produção 2015.2.

Aracaju (SE), \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2015.

Nota/Conteúdo: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Nota/Metodologia: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

Média Ponderada: \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

---

**Orientador**

---

**Examinador**

---

**Examinador**

## **RESUMO**

**O presente estudo de caso teve como objetivo geral diagnosticar as perdas de produtividade nas operações de descarga de navio no TMIB, propondo soluções, com aplicação de ferramentas da qualidade. Primeiramente foi realizada uma pesquisa bibliográfica para fundamentação do estudo. Em seguida, foi mapeado o fluxo do processo desde o início da operação no navio até o acondicionamento da carga nos armazéns e/ou pátios. Após essa descrição, foram então coletados e apresentados os dados consolidados do indicador taxa comercial inerente a 2014. Depois houve uma análise dos dados obtidos e, se fazendo do uso das ferramentas da qualidade, como os diagramas de Pareto e Ishikawa, foram identificados os principais problemas do processo. Utilizando-se da ferramenta 5W2H foi elaborada uma sugestão de plano de ação para sanar ou minimizar os pontos que levaram aos números negativos.**

**Palavras-Chave: Produtividade. Indicadores. Perdas.**

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 01 – Fluxo de um Processo.....</b>	<b>16</b>
<b>Figura 02 – Mecanismo da Influência da Produtividade.....</b>	<b>17</b>
<b>Figura 03 – Diagrama de Ishikawa.....</b>	<b>21</b>
<b>Figura 04 – Gráfico de Pareto.....</b>	<b>22</b>
<b>Figura 05 – Modelo 5W2H.....</b>	<b>23</b>
<b>Figura 06 – Mapeamento do descarregamento de navios TMIB.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura 07 – Capacidade de Armazenagem Estática.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 08 – Resultados Usados como Base para Formação do Indicador TaxaComercial.....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 09 – Taxa Comercial 2014.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 10 – Análise da Falta de Caminhões no Cais.....</b>	<b>37</b>
<b>Figura 11 – Plano de ação 5W2H.....</b>	<b>39</b>
<b>Figura 12 – Tabela comparativa 2014 - 2015.....</b>	<b>41</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 01 – Gráfico de Pareto de Paradas .....</b>	<b>35</b>
<b>Gráfico 02 – Estratificação .....</b>	<b>36</b>

## SUMÁRIO

### RESUMO

### LISTA DE FIGURAS

### LISTA DE GRÁFICOS

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>09</b>
1.1 Situação Problema.....	10
1.2 Objetivos.....	10
1.2.1 Objetivo geral.....	10
1.2.2 Objetivos específicos.....	11
1.3 Justificativa.....	11
1.4 Caracterização da Empresa.....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>13</b>
2.1 Cadeia de Suprimentos.....	13
2.2 Logística.....	13
2.3 Modais de Transporte.....	14
2.3.1 Modal ferroviário.....	14
2.3.2 Modal rodoviário.....	14
2.3.3 Modal aeroviário.....	15
2.3.4 Modal hidrovial.....	15
2.3.5 Modal dutoviário.....	15
2.4 Portos.....	15
2.5 Processos.....	16
2.6 Produtividade.....	17
2.6.1 Cálculo da produtividade.....	18
2.6.2 Análise da produtividade.....	18
2.6.3 Indicadores de desempenho.....	18
2.7 Qualidade.....	19
2.7.1 Ferramentas da qualidade.....	19
2.7.2 Brainstorming.....	19
2.7.3 Diagrama de causas e efeitos.....	20
2.7.4 Diagrama de pareto.....	22
2.7.5 Ferramenta 5W2H.....	23
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>24</b>
3.1 Abordagem Metodológica.....	24
3.2 Características da Pesquisa.....	24
3.2.1 Quanto aos objetivos ou fins.....	24
3.2.2 Quanto aos objetivos ou meios.....	25
3.2.3 Quanto a abordagem dos dados.....	26
3.3 Instrumentos de Pesquisa.....	27
3.4 Unidade e Universo e Amostra da Pesquisa.....	27
3.5 Definições de Variáveis.....	28

<b>3.6 Plano de Registro e de Análise de Dados.....</b>	<b>28</b>
<b>4 ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
<b>4.1 Mapeamento do Descarregamento de Navios no TMIB.....</b>	<b>29</b>
<b>4.2 Aplicação das Ferramentas da Qualidade.....</b>	<b>31</b>
<b>4.2.1 Cálculo indicador desempenho taxa comercial.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2.2 Análise de perdas de produtividade.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2.3 Identificação das causas.....</b>	<b>36</b>
<b>5 SUGESTÕES.....</b>	<b>39</b>
<b>6 CONCLUSÃO.....</b>	<b>42</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>43</b>

## 1INTRODUÇÃO

A globalização vem diminuindo as distâncias e praticamente eliminando fronteiras - o mundo aparenta estar cada vez menor. As empresas locais podem ter como concorrentes uma empresa do outro lado do mundo e, com isso, a disputa por um espaço no mercado se torna cada vez mais acirrada.

O cenário portuário brasileiro atual tem mostrado diversos problemas. Entre eles, a grande fila de navios que vem se formando nos portos, devido, principalmente, a ineficiência destes portos. Tal situação pode ser consequência de infraestrutura portuária, bem como da falta de investimentos em tecnologia e equipamentos modernos utilizados para embarque e desembarque de cargas.

Para que uma empresa, sobretudo a brasileira, sobreviva neste cenário altamente competitivo, é preciso ter como objetivo a busca contínua pela excelência. E, para alcançar e manter um padrão de qualidade exigido neste mercado, é preciso investir na qualidade de seus produtos, serviços e processos, implantando melhores práticas de gerenciamento e controles existentes através de um sistema de gestão da qualidade. As empresas competitivas sabem que estar à frente de seus concorrentes requer atenção aos detalhes, e para isso usam a melhoria da qualidade para aumentar produtividade, agregando valor aos seus produtos / serviços e as tornando cada vez mais competitivas, o que as faz continuar vivas neste mercado.

Neste meio são diversos os indicadores usados pelas empresas para monitorar a eficiência da produtividade, e especificamente no estudo de caso em questão, tem-se a taxa comercial, a qual mede o tempo de estadia de cada navio atracado (navio ancorado no píer de descarga de um porto, pronto para carregar ou descarregar) – contados da atracação, passando pela fase de carregamento / descarregamento até a desatracação. Quanto melhor essa taxa, mais atrativo se torna o porto, pois os navios passam menos tempo na fila (espera antes da atracação), diminuindo com isso os custos de carga / descarga, devido o menor tempo de estadia da embarcação no terminal, o que é bom para os contratantes dos serviços portuários.

Nesse período de estadia de um navio em operação num porto, existem diversas discontinuidades dos processos e/ou perda de produtividade. Algumas inerentes ao processo e outras por falhas do processo, porém todas elas podem ser minimizadas e/ou eliminadas.

Todavia, perceber a discontinuidade de um processo não é suficiente. É preciso diagnosticar a causa deste problema. A aplicação de ferramentas da qualidade neste contexto surge então como alternativa de diagnóstico eficaz e de capacidade real de apontar quais ações devem ser desenvolvidas para sanar o problema encontrado.

A otimização do desempenho portuário torna-se fundamental dentro da nova dinâmica de mercado, e os questionamentos a respeito de como otimizar esses processos se tornam cada vez mais constantes, obrigando a classe acadêmica e empresarial a somar esforços para gerar alternativas de baixo custo.

## **1.1 Situação Problema**

O Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB) é operado pela Vale S/A desde 1992.

Ao longo desses anos, e mais intensamente nos últimos dois anos vêm aumentando o número de clientes e, conseqüentemente, a quantidade de produtos movimentados neste terminal. Então, para o negócio tornar-se cada vez mais atrativo, precisa-se de agilidade nas operações. Porém, não é o que vem acontecendo, nos últimos dois anos nas operações de descarga de navios onde se tem percebido uma queda gradativa nas taxas de produtividade. Para tanto a questão problematizadora deste estudo: **Como a utilização das Ferramentas de Qualidade ajudará a identificar e diminuir as perdas de produtividade na operação de descarga de navios?**

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo geral**

Diagnosticar as perdas de produtividade nas operações de descarga de navio no TMIB, propondo soluções, com aplicação de ferramentas da qualidade.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Mapear o processo atual de descarregamento de navios no terminal marítimo Inácio Barbosa.
- Avaliar, através da aplicação das ferramentas da qualidade, as causas das perdas de produtividade na operação de descarga de navios.
- Sugerir ações para melhorias, utilizando os 5W2H, do desempenho operacional do terminal.

### **1.3 Justificativa**

A busca pela excelência na produtividade portuária tem como objetivo principal aumentar a capacidade operacional e atratividade de um porto de forma que este se torne cada vez mais competitivo, e conseqüentemente, capte cada vez mais clientes.

Com isso, o autor escolheu a referida empresa do ramo portuário e que pelo fato de ter dimensões globais, também é o local onde o autor desempenha suas atividades laborais e com isso conhece os processos e as necessidades. Por fim o autor escolheu tratar este problema por entender que poderá contribuir para referida empresa com o diagnóstico das perdas e possíveis soluções de melhoria.

### **1.4 Caracterização da Empresa**

Criada em 1942, pelo governo brasileiro, com o nome Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), no quadrilátero ferrífero, tinha o objetivo de extrair minério de ferro. Foi privatizada em 1997, passou a chamar-se apenas VALE. Em 2013, como estratégia empresarial, resolveu transformar em empresas independentes os seus segmentos de negócios. Na área de logística integrada a empresa ficou conhecida desde 2013 por VLI – Valor Logística Integrada.

Hoje com a missão de “transformar recursos minerais em prosperidade e desenvolvimento sustentável” a Vale é uma empresa global com sede no Brasil, comprometida com a qualidade de vida e a preservação do ambiente das regiões em que está inserida. Tem escritórios, operações e explorações espalhados em mais de 37 países pelos cinco continentes.

A estrutura logística da empresa é composta por cerca de 10.000 quilômetros de ferrovias, 6 terminais portuários e um rodo-ferroviário que têm como empresa gestora a VLI que nasceu com a missão de “oferecer soluções logísticas integradas aos negócios de seus clientes”, e com a visão de “transformar a logística do Brasil”. Um desses portos é o Terminal Marítimo Inácio Barbosa, localizado no povoado Jatobá, município de Barra dos Coqueiros em Sergipe. Responsável por grande parte da exportação e importação de produtos de Sergipe. Este é um terminal de carga geral e tem como principais produtos movimentados: pet coque, rocha fosfática, sulfato de amônia, trigo, clínquer, soja, cimento, potássio, açúcar, magnesita e peças em geral.

A movimentação dessas cargas é realizada através de um sistema de correias cobertas chegando ao navio através do Carregador de Navios (ship loader). Quando da importação de produtos, para descarregar os navios, usa-se guindastes de bordo e um Descarregador de Navio, carinhosamente chamado de Canguru. Além destes, também fazem parte duas moegas móveis, 8 galpões de produtos diversos e dois pátios de armazenagem que juntos completam a linha de descarga do terminal.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

Nesta etapa serão apresentados os conceitos que fundamentarão o estudo de caso, como logística, processo, produtividade, ferramentas da qualidade e taxas.

### **2.1 Cadeia de Suprimentos**

Para Figueiredo; Fleury; Wanke (2012, p. 27 – 28) a cadeia de suprimentos é o conjunto dos principais processos integrados de uma organização, partindo do consumidor final até o primeiro fornecedor dos produtos/serviços e/ou informações.

Já para Pires (2012, p. 29 – 31), como os diversos conceitos de supply chain (cadeia de suprimentos) são semelhantes, de um modo geral, então pode-se dizer que:

Supply chain é uma rede de companhias autônomas, que são efetivamente responsáveis pela retenção, produção e liberação de um determinado produto e/ou serviço ao cliente final [...] numa cadeia de suprimentos a empresa tem um conjunto de fornecedores que atua diretamente com ela (first tier suppliers), outro conjunto de fornecedores desses fornecedores (second tier suppliers). Da mesma forma esta empresa possui um conjunto de clientes com os quais se relacionam de forma direta (distribuidores) e outros com os quais se relacionam de forma indireta (varejistas e cliente final).

### **2.2 Logística**

Para Hara (2008, p. 18), a logística são atividades inseridas em todo o processo de movimentação e armazenamento de uma empresa. Inicia-se na aquisição dos insumos ou produtos acabados, passa pelo gerenciamento interno do fluxo de movimentação e estocagem e por fim a saída do produto através dos diversos modais de distribuição. Não exclui-se neste processo as atividades de informação que unem todos os pontos desta cadeia, além das ações de marketing inerentes.

A logística empresarial trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, que facilitam o fluxo de produtos desde o ponto de aquisição da matéria-prima até o ponto de consumo final, assim como o fluxo de informação que colocam os produtos em movimento, com o propósito de providenciar níveis de serviços adequados aos clientes a um custo razoável. (BALLOU apud HARA, 2008, p. 18).

Hara (2008, p.19), completa ainda que logística é o gerenciamento de produtos (materiais, mercadoria, serviços), quando armazenados ou em movimento e que foi criada para colocar o produto certo, no espaço correto, no prazo e condições solicitadas pelo cliente e ainda agregar valores as empresas / consumidores finais.

### **2.3 Modais de Transportes**

Para Ballou (2014, p. 121), existem cinco formas básicas de transporte para atender aos diversos usuários. Eles podem atender sozinhos ou em conjuntos, formando dois ou mais modais, a depender da necessidade do cliente, são eles:

#### **2.3.1 Modal ferroviário**

Ballou (2014, p. 127), explica que o transporte ferroviário é lento e tem um baixo custo para transporte de longas distâncias. É comum, neste modal, transportar matérias-primas e/ou manufaturadas. As duas formas desse serviço são: a regular e o privado. No primeiro, o transportador é regulado pelo governo, no que diz respeito às áreas econômicas e de segurança e este pode oferecer seus serviços para qualquer interessado. Enquanto que no último, pertence exclusivamente a alguma entidade privada, que pode usá-lo exclusivamente.

#### **2.3.2 Modal rodoviário**

Já o transporte rodoviário, segundo Ballou (2014, p. 127 – 128), trabalha em pequenas distâncias, comparadas aos demais modais. Além disso, a carga transportada é menor e geralmente são produtos acabados ou semi-acabados. São modais mais rápidos e pode atender o sistema de entrega de porta em porta, além de serem mais ágeis nas pequenas distâncias.

### **2.3.3 Modal aeroviário**

Segundo Ballou (2014, p. 128 – 129), o transporte aéreo tem um custo de transportar bem maior que o ferroviário e rodoviário, porém ele é muito mais rápido, principalmente em grandes distâncias. A capacidade desse transporte está restrita as dimensões e capacidade dos compartimentos de carga.

### **2.3.4 Modal hidroviário**

Para Ballou (2014, p. 129 – 130), o transporte hidroviário é um modal limitado por diversas razões. Os clientes a serem atendidos por este meio tem que estar localizado as margens litorâneas ou utilizar outro modal de transporte. Este também é um transporte mais lento e depende das condições meteorológicas para atender prazos / confiabilidade. Os custos com esse modal são considerados baixo, devido o grande volume transportado. Além disso, em viagens intercontinentais, esse é o modal mais viável.

### **2.3.5 Modal dutoviário**

De acordo com Ballou (2014, p. 130 – 131) o transporte via dutos é muito lento, porém é realizado ininterruptamente – o que o deixa relativamente rápido. Este modal é o mais confiável meio de transporte, pois têm poucas perdas, interrupções no processo. Mas ele oferece poucas opções econômicas de produtos a serem transportados, onde os mais usados são petróleo e seus derivados.

## **2.4 Portos**

Segundo Mesquita (2015), porto é uma estrutura construída e aparelhada para atender a necessidade de navegação/transportes e armazenagem de mercadoria. Desde a movimentação de passageiros até grandes cargas, podem atender a navegação internacional (oceânica – de longo curso), quanto as doméstica (cabotagem – dentro do país). Os portos podem ser públicos ou privados, mas

ambos devem funcionar sob jurisdição de autoridade portuária – órgãos públicos que fiscalizam e fazem cumprir as leis de navegação e transporte deste modal.

## 2.5 Processo

Segundo Ritzman; Krajewski (2010, p. 3-4), processo é uma ou mais atividades aplicadas em um ou mais insumos transformando-os em produtos e/ou serviços com valor agregado. Numa abordagem sistêmica os processos são inter-relacionados e interagem, e assim, Ballesterro-Alvarez (2010, p. 18-19), afirma que o conjunto de atividades que transforma os recursos (inputs) em produtos / serviços para o mercado consumidor (outputs), pode ser considerado um processo.

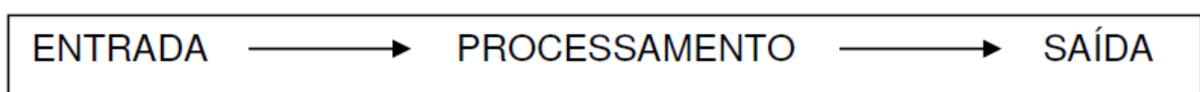
De acordo com Cruz (2010, p. 63), existem várias formas de explicar um processo, mas Cruz (2010, p. 63), prefere explicá-lo pelos verbos de ação que fazem o processo existir, conforme citação a seguir:

Processo, quanto à existência, são a introdução de insumos (entradas) num ambiente, formado por procedimentos, normas e regras, que, ao processarem os insumos, transformam-nos em resultados que serão enviados (saídas) aos clientes do processo. (CRUZ, 2010, p. 63)

Para Ritzman; Krajewski (2010, p. 3-4), o processo pode variar de acordo com o ramo de atividade desenvolvida pela empresa.

O fluxo de um processo descreve os passos de um processo que pode representar toda uma empresa, ou as atividades realizadas por uma única pessoa. Em qualquer situação cada um possui inputs que serão transformados em resultados para atender um cliente. Ritzman; Krajewski (2010, p 3-4) continuam quando cita que os clientes são peças fundamentais num processo e estes também podem ser, com seus feedbacks (retorno da informação), considerados tipos importantes de entradas. Estes clientes podem ser internos ou externos, intermediários ou finais. A Figura 01 mostra o fluxo de um processo que, inicia-se com a entrada (insumos/matéria prima), os quais são processados e tem um produto e/ou serviço como saída.

**Figura 01 – Fluxo de um Processo**



Fonte: Cruz (2010, p. 52)

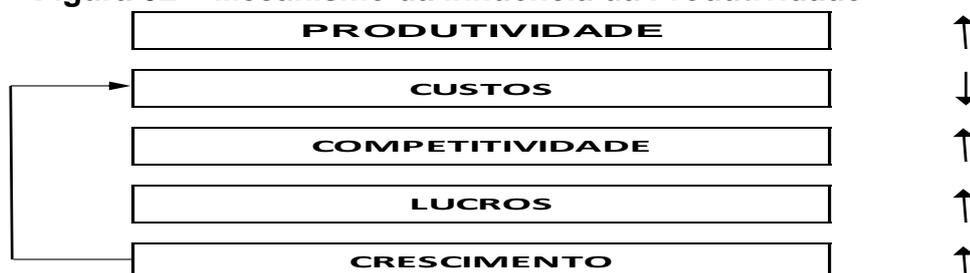
## 2.6 Produtividade

De acordo com Moreira (2013, p. 605-607), no meio empresarial ouve-se com muita frequência a palavra produtividade. Ser mais produtivo parece ser a solução para vários problemas que ocorrem nas organizações, porém são diversos os conceitos superficiais que vários gestores têm sobre o referido tema. Para Moreira (2013, p. 605), dentre todos os possíveis pensamentos que se possa ter sobre produtividade, o que importa é o conceito principal que diz:

Dado um sistema de produção, em que insumos são combinados para fornecer saídas, a produtividade refere-se ao maior ou menor aproveitamento dos recursos nesse processo de produção, ou seja, diz respeito a quanto se pode produzir partindo de uma certa quantidade de recursos. Neste sentido o crescimento da produtividade implica em melhor aproveitamento de funcionários, máquinas, da energia e dos combustíveis consumidos, da matéria prima e ai por diante. (MOREIRA, 2013, p. 606)

Moreira (2013, p. 605-607) continua defendendo que aumentando a produtividade, diminuem-se os custos, pois cada unidade (produto/serviço) terá sido gerada com menos recursos. E, se produtos semelhantes são colocados no mercado com preços menores esta empresa será mais competitiva, venderá mais, aumentará seus lucros e conseqüentemente terá mais capital para investir na própria ampliação, com isso se tornando cada vez mais forte. Mas, Moreira (2013, p. 607) alerta ainda que, para isso acontecer, não pode haver grandes mudanças externas.

**Figura 02 – Mecanismo da Influência da Produtividade**



Fonte: Moreira (2013, p. 605)

A Figura 03 ilustra um fluxo de produtividade, no qual mostra que à medida que a produtividade aumenta, os custos caem, com isso aumenta-se a competitividade da empresa e seus lucros, por conseqüência a organização cresce e cada vez torna-se mais competitiva e assim pode diante.

### **2.6.1 Cálculo da produtividade**

Moreira (2013, p. 607), afirma que, de maneira geral, o cálculo da produtividade absoluta (P) em um determinado período é determinado pela relação entre a produção (Q) obtida no período, pelos insumos (I) usados neste mesmo período para chegar à produção mencionada.

### **2.6.2 Análise da produtividade**

Para Moreira (2013, p. 607), da relação acima ( $P=Q/I$ ) podem derivar várias outras a depender das combinações entre produção e insumos usados. Moreira (2013, p. 610) diz ainda que, de modo geral, o resultado obtido equação acima reflete o quanto a empresa está sendo eficiente. Esta análise pode ser usada para ajudar nas decisões gerenciais de uma unidade, como instrumentos de motivação e também para comparar o desempenho de unidades de negócio de uma empresa.

### **2.6.3 Indicadores de Desempenho**

Para Herreira (2009, p. 2), a construção e aplicação de indicadores resultam da necessidade de planejar e controlar ações e resultados desejados pelas empresas. A utilização de indicadores numa organização é orientada pela percepção do gestor, pois “o que não se mede não se pode gerenciar”. O objetivo principal dos indicadores é checar a eficiência, eficácia e produtividade da empresa e podem ser divididos em dois grupos principais: Resultado – este indicador mede o grau de sucesso no que foi realizado e que não dependem exclusivamente das competências da empresa, pois são influenciados por fatores externos, a exemplo de indicadores financeiros. O segundo são os indicadores de desempenho, os quais medem o empenho da organização em suas atividades diversas, como vendas.

## **2.7 Qualidade**

Araújo (2011, p. 228) define qualidade como a busca pela perfeição com objetivo de satisfazer as pessoas cada vez mais conscientes das facilidades de consumo e sabedoras das diversidades de empresas que podem lhe oferecer o mesmo produto ou serviço.

Ritzman; Krajewski (2010, p 98-99) defendem que a qualidade está baseada em atender e/ou exceder a satisfação dos clientes.

Para Paladini (2012, p. 2-3), o conceito de qualidade é muito subjetivo e dinâmico, e reflete o cenário e/ou época atual. É um termo bem conhecido e de uso comum do público em geral. Paladini (2012, p. 11) diz ainda, que é importante levar em conta na definição de qualidade, dois fatos importantes: o primeiro diz que a qualidade não deve contrariar o que já se sabe sobre o assunto, enquanto o outro fala da imprecisão em definir com precisão o significado do termo qualidade. Então para Paladini (2009, p. 28-30) qualidade pode ser entendida como adequação ao uso, ou seja, um produto ou serviços que atenda às necessidades do cliente.

### **2.7.1 Ferramentas da qualidade**

Neste tópico Miguel (2001, p. 139), afirma que por convenção um grupo de ferramentas foram chamadas de Ferramentas da Qualidade. Isso acontece por estas ferramentas serem usadas corriqueiramente no desenvolvimento da qualidade. Miguel (2001, p. 139), fala ainda que estas ferramentas podem ser usadas isoladamente ou fazer parte de um programa de qualidade, e algumas delas serão vistas a seguir.

### **2.7.2 Brainstorming**

Araújo (2011, p. 242) afirma que esta é uma ferramenta utilizada por grupos de pessoas para gerar e avaliar ideias ou levantar problemas e pontos para debates. Através dela consegue-se captar sugestões criativas de uma equipe.

Para Bruno (2010, p. 6) o método pode ser classificado em estruturado, onde se ordena o grupo e cada integrante dá sua contribuição e não estruturado, agora as idéias são lançadas pelo grupo aleatoriamente.

O brainstorming, para Pereira (2009, p. 2), é uma técnica de dinâmica de grupo desenvolvida para explorar criatividade das pessoas dentro de um grupo, a serviço de um objetivo. Pereira (2009, p. 3) fala ainda, que o brainstorming é realizado com no mínimo duas pessoas, as quais se reúnem e lançam suas diferentes ideias, as quais não podem ser descartadas inicialmente – por serem menos importantes - para que possa se chegar a denominador comum e eficaz. Para Pereira (2009, p. 3) diz que é preferível que as pessoas envolvidas no método sejam de setores e competências diferentes, pois a diversidade de experiências pode ser salutar para o debate.

### **2.7.3 Diagrama de causa e efeito**

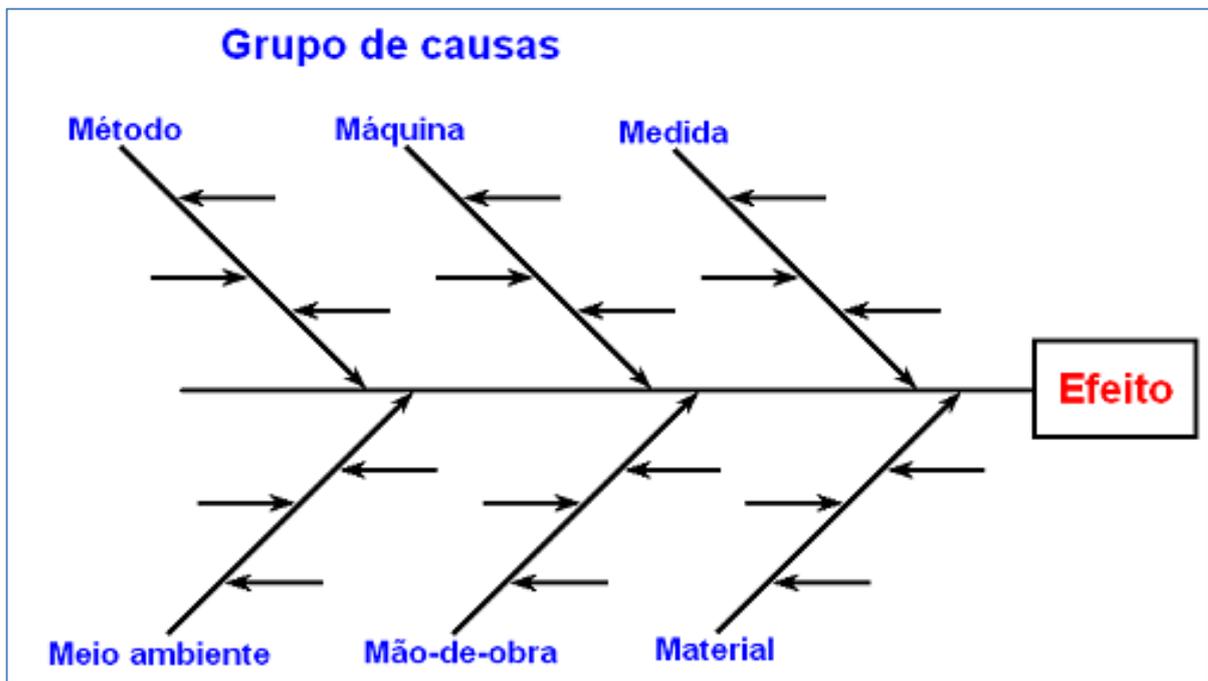
Segundo Bueno (2014, p. 3) o diagrama de causa e efeito ou diagrama de Ishikawa, em homenagem ao seu criador é uma técnica utilizada para demonstrar as causas que levaram ao não atingimento da meta (por exemplo) que seria o efeito, problema ou resultado.

Para Miguel (2001, p. 140), o diagrama de causa e efeito é uma metodologia de análise, que representa graficamente os fatores de influência sobre um determinado problema (causa e efeito respectivamente). Miguel (2001, p. 140-141) fala ainda, que o referido diagrama inicia-se identificando o problema (efeito) a ser trabalhado, depois são levantadas e registradas as possíveis causas do problema está acontecendo. Em seguida, constrói-se o diagrama agrupando as causas em 6 partes (6M): Mão de obra, máquina, método, matéria-prima, medida e meio ambiente para facilitar os trabalhos de análise. Gano (2008, p. 44-46), explica os significados dos 6Ms começando pelo Método que é o método utilizado para executar um procedimento, em seguida a Matéria-Prima pode ser entendida como os insumos utilizados no trabalho que pode ser as causas do problema. A Mão de Obra está relacionada às imprudências, imperícias ou mesmo falta de qualidade dos profissionais que pode ser causa do problema. Tem também as Máquinas e Medidas, onde a primeira é derivada de falhas das máquinas e/ou equipamentos

como falta de manutenção, enquanto a outra refere-se às decisões tomadas que podem alterar o processo e ser causa do problema. E por fim, o Meio Ambiente que está relacionado com a poluição, poeira, calor, falta de espaço e outros fatos, relacionados neste contexto, que podem favorecer a ocorrência do problema.

Na figura 03, vê-se a representação gráfica do diagrama e Ishikawa. No exemplo tem-se um problema de baixa qualidade de cópias, há uma dispersão.

**Figura 03 – Diagrama de Ishikawa**



Fonte: Miguel (2001, p. 141)

#### 2.7.4 Diagrama de Pareto

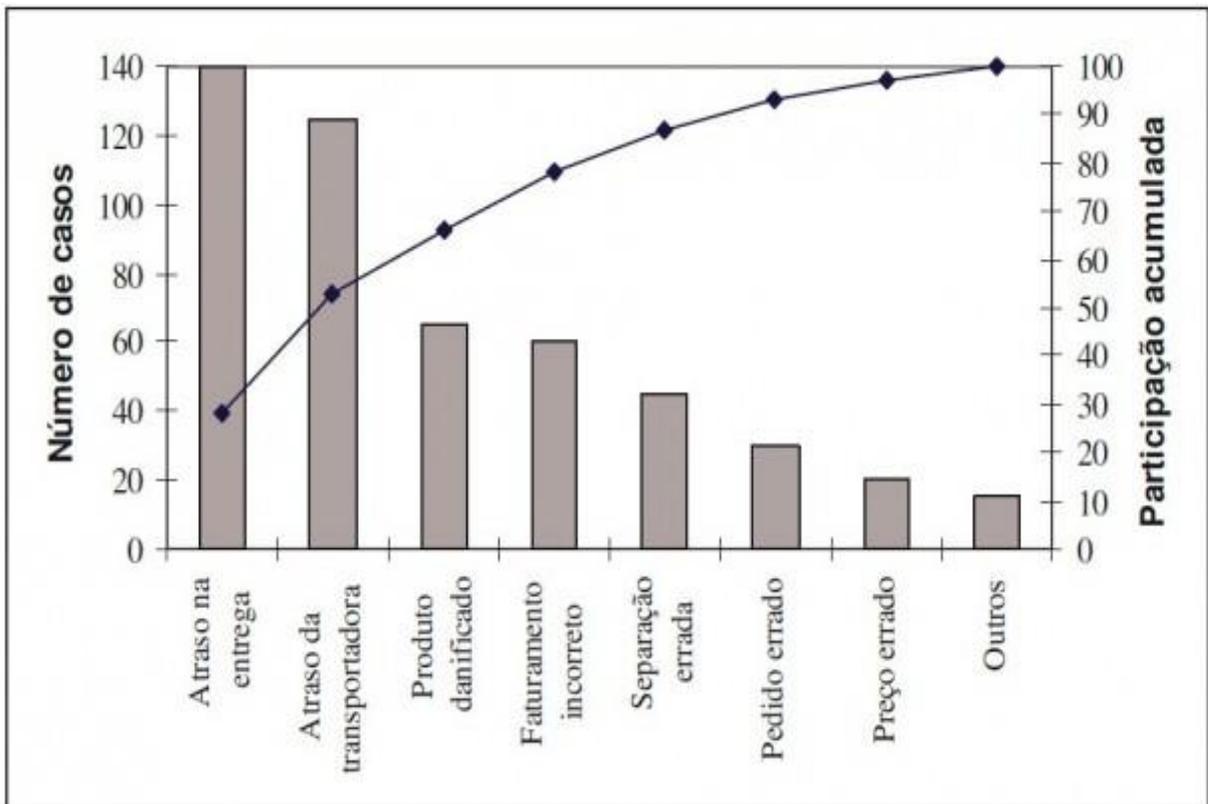
Para Miguel (2001, p. 143-145) o gráfico de Pareto consiste em organizar os dados de modo a determinar as prioridades para resolução das dispersões. O gráfico é composto por colunas, nas quais os dados são apresentados em percentuais e em ordem decrescente. Ele pode ser usado com ou sem uma curva cumulativa – linha contínua com a frequência acumulativa. Miguel (2001, p. 144) fala ainda da sequência sistematizada para criar análise de um gráfico de Pareto.

O primeiro passo é listar as causas (oriundas do diagrama de Ishikawa) que influenciam no problema, em seguida deve-se medir a frequência de ocorrência

dessas causas. Depois, organizar essas causas em ordem decrescente, por frequência de ocorrência, constrói-se a distribuição cumulativa e por fim interpretar o gráfico priorizando a resolução das mais frequentes.

Araújo (2011, p. 238) explica que o diagrama de Pareto tem uma relação direta com a Lei de Pareto a qual reza que 80% das consequências dentro de uma organização advêm de 20% das causas. Para Araújo (2011, p.238) o diagrama de Pareto apresenta a importância relativa de variáveis. A ferramenta ajuda a priorizar causas vitais em detrimento as diversas comuns/simples que existem numa empresa - evitando perder energia em causas que não são fundamentais na resolução do problema.

**Figura 04 – Gráfico de Pareto**



Fonte: Miguel (2001, p. 145)

### 2.7.5 Ferramenta 5W2H

Para Isnard (2008, p. 52 – 53), a ferramenta 5W2H é utilizada principalmente na padronização de processos, planos de ação. Ela é de uso gerencial e busca o fácil entendimento e definição das responsabilidades, métodos, prazos, objetivos e recursos necessários.

**Figura 05 – Modelo 5W2H**

WHAT	WHO	WHERE	WHEN	WHY	HOW	HOW MUCH
O QUE	QUEM	ONDE	QUANDO	POR QUE	COMO	QUANTO CUSTA
AÇÃO	RESPONSÁVEL	LOCAL	PRAZO	JUSTIFICATIVA	PROCEDIMENTO	CUSTOS

Fonte: Gano (2008,p. 36)

Segundo Isnard (2008, p. 53), o nome da ferramenta vem do inglês e representa as iniciais das palavras: why – porque, what – o que, when – quando, Who – quem, Where - onde, how – como, e howmuch - quanto custa.

### **3 METODOLOGIA**

Para Andrade (2006, p. 129) metodologia são os caminhos (métodos) percorridos na busca pelo conhecimento. Nesta são apresentadas as metodologias aplicadas no desenvolvimento do presente relatório.

#### **3.1 Abordagem Metodológica**

Para Andrade (2006, p. 130) método são os procedimentos usados como caminho para chegar-se a verdade e/ou atingir o resultado desejado.

Para Lakatos; Marcone (2009, p. 223)

O método se caracteriza por uma abordagem ampla, em nível de abstração mais elevado, dos fenômenos naturais e da sociedade. E, portanto, denominado método de abordagem, que engloba o indutivo, o dedutivo, o hipotético e o dialético

O método científico utilizado foi o estudo de caso por ter sido realizado em ambiente específico, conforme Andrade (2006, p. 30).

#### **3.2 Caracterização da Pesquisa**

Para Ruiz apud Neves (2008, p. 2) “pesquisa científica é a realização concreta de uma investigação planejada, desenvolvida e redigida de acordo com as normas da metodologia consagradas pela ciência”. Visa através de uma investigação, dar uma resposta, uma solução para determinado problema. A pesquisa pode ser caracterizada em três partes: quanto aos objetivos, quanto aos meios ou objetivo e quanto a abordagem.

##### **3.2.1 Quanto aos Objetivos ou fins**

Conforme Lakatos; Marconi apud Ubirajara (2013, p. 121):

Toda pesquisa deve ter um objetivo determinado para saber o que se vai procurar e o que se pretende alcançar. Todo tipo de pesquisa

avalia todas as informações coletadas dos entrevistados com o objetivo de alcançar os resultados. Antes de iniciar uma pesquisa é necessário saber o que será pesquisado, qual a finalidade da pesquisa. Assim, ajudará a colher apenas as informações precisas, que esteja de acordo com o objetivo.

As pesquisas avaliam as informações colhidas, com objetivo de checar os resultados. Para isso é necessário saber o que e qual a finalidade da pesquisa.

Para Santos apud Ubirajara (2013, p. 121) a pesquisa tem uma relação direta entre o grau de conhecimento e o caso em estudo e pode ser dividida, quanto aos objetivos ou fins, em explicativas, exploratórias e descritivas.

Segundo Ubirajara apud Ubirajara (2013, p. 122), o objetivo das pesquisas explicativas é encontrar os fatos causadores do fenômeno. É a pesquisa que se aprofunda no conhecimento da realidade, pois vasculha as explicações e/ou razões dos fatos/coisas, buscando verificar a relação causa e efeito, para, assim, testar hipóteses sobre estas.

Para Marconi; Lakatos apud Ubirajara (2013, p. 121) as pesquisas exploratórias são investigações através do conhecimento prático, com o objetivo de formular questões inerentes a um problema e com as finalidades de desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o problema ou modificar os conceitos. Para isso requer maior busca de conhecimento de quem pesquisa sobre o problema em questão.

Ubirajara apud Ubirajara (2013, p. 112) descreve que as pesquisas descritivas têm como objetivo descrever as características de determinada população, mantendo uma relação entre as variáveis. Nas suas características pode-se destacar o uso de procedimentos formais, estruturados com o objetivo focado em resolver o problema.

Nesse estudo de caso a pesquisa explicativa está sendo usado, pois busca-se encontrar os fatos causadores do problema em questão, estudando as razões e os porquês dos acontecimentos.

### **3.2.2 Quanto ao objetivo ou meio**

Para Ubirajara apud Ubirajara (2013, p. 122) a pesquisa, quanto aos meios, pode ser documental, bibliográfica, de campo, de observação entre outras que, de acordo assunto em questão.

As pesquisas documental e bibliográfica são semelhantes, porém o que as difere é que a fonte pesquisada na primeira não tem tratamento analítico, usa-se para complementar o entendimento do pesquisador num estudo de caso. Enquanto a outra se

desenvolve a partir de livros, artigos científicos – fontes já elaboradas, com a vantagem de cobrir uma quantidade maior de fenômenos.

Na pesquisa de campo Ubirajara apud Ubirajara (2013, p. 122) descreve que é realizada mediante observações direta – onde o pesquisador registra os fatos observados. E as indiretas, que são realizadas através de questionários, opinários, formulários e etc.

No estudo de caso que trata esse trabalho, foi utilizada a pesquisa de campo de observação direta. A coleta de dados e observação dos fatos foram realizadas no local onde ocorre o problema, Terminal Marítimo Inácio Barbosa – VLI, empresa onde foi realizado o estudo de caso.

### **3.2.3 Quanto à abordagem dos dados**

Para Terence (2006, p.2) as pesquisas, conforme as abordagens metodológicas são classificadas em quantitativas e/ou qualitativas. A primeira obedece ao paradigma clássico (positivismo) enquanto a outra segue o paradigma chamado alternativo.

Nas ciências sociais, os estudos quantitativos recebem inicialmente a influência das ciências naturais que pregam a existência de uma realidade externa e objetiva pela relação causa-efeito, aplicando então métodos que permitem checar verdades.

Já Ubirajara (2013, p. 123).descreve que

Uma pesquisa realizada com abordagem (ou tratamento) de dados pode ser qualitativa, quantitativa ou as duas coisas. De acordo com a quantidade de elementos a pesquisar, pode-se apelar para sintetizar os dados, quantitativamente, em números, por exemplo, enquanto que diante de pequenos universos ou amostras, melhor fazer abordagens em forma de entrevistas ou de observações diretas, registrando-se as percepções descobertas.

Neste estudo de caso, o que diz respeito à coleta e tratamento dos dados, a abordagem do problema é feita de uma forma quantitativa no sentido de que para se chegar aos problemas principais utilizou-se de um histórico de dados numéricos, mas também é considerada qualitativa uma vez que as possíveis soluções foram geradas levando em consideração a descrição do processo.

### **3.3 Instrumentos de Pesquisa**

Para Marconi; Lakatos (2003, p. 220) existem várias maneiras de coletar dados e estas podem ser apresentadas através de entrevistas, formulários, questionários, entre outros.

Para Marconi; Lakatos (2003, p. 190), entrevista é quando duas pessoas se encontram e que uma delas tem o objetivo de coletar informações acerca de um assunto e que esta conversa tenha cunho profissional. Este instrumento é utilizado para coletar informações através de perguntas realizadas pelo entrevistador ao entrevistado.

Já o formulário, segundo Marconi; Lakatos (2003, p. 191) é um instrumento que cujo objetivo é coletar as informações do próprio diretamente do entrevistado. É um instrumento importante para o pesquisador.

Para Ubirajara apud Ubirajara (2013, p. 124), o questionário é um instrumento de coleta de dados, através do qual são realizadas uma série de perguntas ordenadas que são respondidas por escrito pelos entrevistados, sem a presença física do entrevistador.

Neste trabalho foram utilizados formulários preenchidos junto aos usuários de cada setor que contribui para o processo de descarga de navios dentro do Terminal Marítimo Inácio Barbosa - VLI a fim de comparar os dados coletados.

### **3.4 Unidade e Universo e Amostra da Pesquisa**

Para Ubirajara (2013, p.125), “a unidade de pesquisa corresponde ao local preciso onde a investigação foi realizada”. Portanto para este estudo de caso, a unidade de pesquisa foi a VLI – Valor Logística Integrada, Rod Se 226, S/N – Porto de Sergipe, povoado Jatobá – Barra dos Coqueiros/SE.

Universo, para Marconi; Lakatos (2003, p. 223), é um grupo de seres (empresas, produtos, pessoas, por exemplo) que possuem pelo menos uma característica comum. O universo da pesquisa nesse trabalho é o Terminal Marítimo Inácio Barbosa (TMIB), unidade de negócio da VLI, com 99 empregados.

Quando a pesquisa não atinge todos os componentes do universo, esta parte investigada é denominada amostra, segundo Marconi; Lakatos (2003, p. 223).

Faz parte dessa amostra a supervisão de operação portuária e a supervisão infraestrutura do Terminal Marítimo Inácio Barbosa – VLI, totalizando 64 empregados.

### **3.5 Definição de Variáveis**

Sobre variáveis, Marconi; Lakatos (2003, p. 137) descreve que este é um conceito operacional, algo mensurável que contém ou apresenta valores. Estes valores podem ser quantitativos, qualitativos, características, magnitudes e etc, e se modificam de acordo com cada particularidade de cada caso. Já sobre o lado operacional pode ser um objeto, processo, problema e etc.

Marconi; Lakatos (2003, p. 137) dizem ainda que, cientificamente, as variáveis podem ser separadas em três níveis:

[...] no primeiro nível, ocorrem às observações de fatos, fenômenos, comportamentos e atividades reais; no segundo, encontram-se as hipóteses; finalmente, no terceiro, é a passagem do segundo para o primeiro nível, o que ocorre através do enunciado das variáveis.

Nesse estudo as variáveis usadas foram: as taxas comerciais – tempo de estadia do navio atracado no cais e produtividade – que é a relação entre a quantidade de carga movimentada e o tempo que levou para isso acontecer (tempo de operação).

### **3.6 Plano de Registros e de Análise dos Dados**

Para Marconi; Lakatos (2003, p. 165), essa é a hora de colocar a mão na massa. Nesta fase, inicia-se a coleta dos dados previstos através da aplicação de instrumento e técnicas elaborados. A coleta de dados para este trabalho foi realizada com o apoio dos dados oriundos de planilhas de controle interno da VLI, preenchidas pelas equipes das supervisões de Programação e Infraestrutura e de Operação Portuária durante o ano de 2013. Também houve uma observação de todo o fluxo do processo para a descrição do estudo de caso em questão.

Foram usadas as ferramentas da qualidade como diagrama de causas e efeitos (ou diagrama de Ishikawa) e diagrama de Pareto, com o intuito de identificar as principais causas da diminuição da produtividade ao longo do período.

## **4 ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Nesta etapa serão apresentadas as informações obtidas através da coleta de dados realizados no Terminal Marítimo Inácio Barbosa, objeto do estudo de caso, e as sugestões de melhoria para mitigar as perdas de produtividade ao longo do período.

### **4.1 Mapeamento do processo de descarregamento de navios no TMIB**

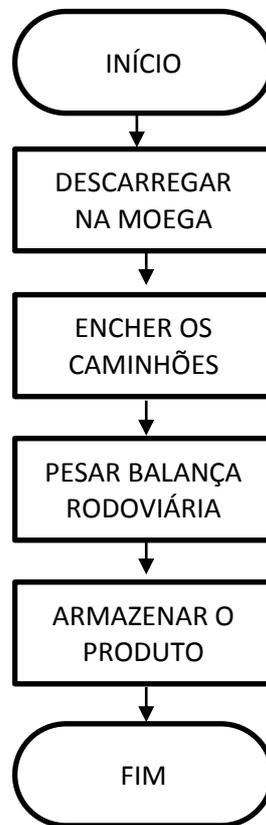
O Terminal Marítimo Inácio Barbosa é especialista na descarga de graneis (carga que não é acondicionada em embalagem pode ser líquida ou seca e é embarcada e transportada sem acondicionamento, sem marca de identificação e sem contagem de unidades, a exemplo de petróleo e trigo). Esta operação é realizada no píer principal (local que os navios são posicionados para iniciar a operação de carga e descarga).

Para realizar as operações, os navios que descarregam neste porto, tem que ser auto descarregáveis, ou seja, possuir guindastes a bordo. São usados, geralmente, três guindastes de bordo e a estes são acoplados grabes (caçambas que são conectadas aos guindastes para serem utilizadas na descarga de graneis secos) para remoção do material de dentro dos porões. Também fazem parte dos equipamentos para descarga, duas moegas (equipamentos em forma de cone que recebem a carga retirada do navio e sob elas são colocados os caminhões para serem cheios) que se movimentam sobre rodízios e tem capacidade de 20 m<sup>3</sup> cada. Além desses equipamentos, tem-se um guindaste portuário (equipamento localizado em terra – no píer - utilizado para remover a carga do navio) com uma moega acoplada. Juntos, estes equipamentos formam a linha de descarga do terminal que tem capacidade nominal para descarga de 750 toneladas por hora.

Após a atracação dos navios, é realizada a arqueação (cálculo da carga existente nos porões do navio). Neste momento também é realizado o planejamento da descarga dos porões, em seguida os guindastes são inspecionados, os grabes são conectados e então, inicia-se a descarga propriamente dita (remoção da carga

de dentro dos porões do navio). Os operadores de guindastes (empregados VLI) manuseiam os guindastes de bordo retirando a carga do navio e colocando-a nas moegas. No píer, fica um empregado controlando o escoamento desse material das moegas para dentro de caminhões. Então, estes caminhões percorrem cerca de 3 km até chegar à balança rodoviária, onde realizam a pesagem para consolidação do volume descarregado, e depois descarregam nos pátios e/ou armazéns, ou ainda pode ser transportado direto para os clientes em suas sedes, de acordo com o produto.

**Figura 06 – Mapeamento do descarregamento de navios no TMIB.**



Fonte: Próprio autor

O primeiro passo é descarregar o produto existente no navio, através de grabes, nas moegas móveis que são equipamento em forma de cone invertido que se movimentam ao longo do píer através de rodízios e de acordo com a necessidade de operação. Logo depois os caminhões são carregados, através das moegas, com um sistema de comporta tipo guilhotina o operador enche os caminhões com o material existente nas moegas. Depois de carregado, os caminhões seguem até a

balança de pesagem para consolidação do volume de carga descarregada. O TMIB possui 02 Balanças estáticas com capacidade mínima de 250 quilos e capacidade máxima de 100.000 quilos cada uma. Em seguida os caminhões seguem para armazenagem do produto que pode ser no pátio ou em um dos galpões existentes na área do porto.

O terminal marítimo Inácio Barbosa dispõe de uma capacidade estática de 135.000 m<sup>2</sup>, distribuída em dois pátios que juntos somam 90.000 m<sup>2</sup> e sete armazéns que totalizam 45.000 m<sup>2</sup>.

Os problemas que ocasionam descontinuidade nestes processos impactam consideravelmente em alguns indicadores do terminal diminuindo a sua produtividade e em consequência diminuindo a atratividade do porto frente a novos clientes.

**Figura 07 – Capacidade de Armazenagem Estática**

<b>Local de Armazenagem</b>	<b>Capacidade (toneladas)</b>
Armazém 1	6.500
Armazém 2	3.000
Armazém 3	3.000
Armazém 4	4.000
Armazém 5	2.500
Armazém FF	20.000
Armazém HG	6.000
Pátio 1	50.000
Pátio 2	40.000

Fonte: Adaptado de Farol diário TMIB (2014)

## **4.2 Aplicação das Ferramentas de Qualidade**

O modelo de gestão da VLI padroniza todas as suas atividades. Desde a parte operacional até a administrativa. Um desses padrões é o Manual de Indicadores Operacionais (procedimento de uso interno da empresa que direciona os indicadores de todas as unidades de negócio da empresa), o qual apresenta todos os indicadores de operação que são analisados e adaptados à necessidade de cada unidade de negócio.

O indicador Taxa Comercial tem sua fórmula de cálculo padronizada e é utilizado em todas as unidades de negócio da VLI que trabalham com embarque e desembarque de navios, o que será mostrada no item a seguir.

#### **4.2.1 Cálculo do Indicador de Desempenho da taxa comercial**

A taxa comercial é um indicador que mede a performance global da produtividade de um navio, equipamento, linha, berço ou porto tendo padronizada sua forma de cálculo no sistema VLI conforme fórmula, abaixo.

$$T_{cb} = CM / TOD \quad \dots(1)$$

Onde, a taxa comercial do berço ( $T_{CB}$ ) é a razão entre a carga movimentada (CM) (esta carga diz respeito aos produtos descarregados dos navios) pelo tempo operacional disponível (TOD) - é o número total de horas corridas em que o navio permanece atracado no terminal, iniciando-se a partir do momento em que é feita a atracação do navio e terminando com a desatracação do mesmo.

Essa taxa é mensurada mensalmente, tendo a mesma fórmula mostrada acima para cálculo médio. A unidade de medida a ser utilizada é kt/h, ou seja mil toneladas por hora.

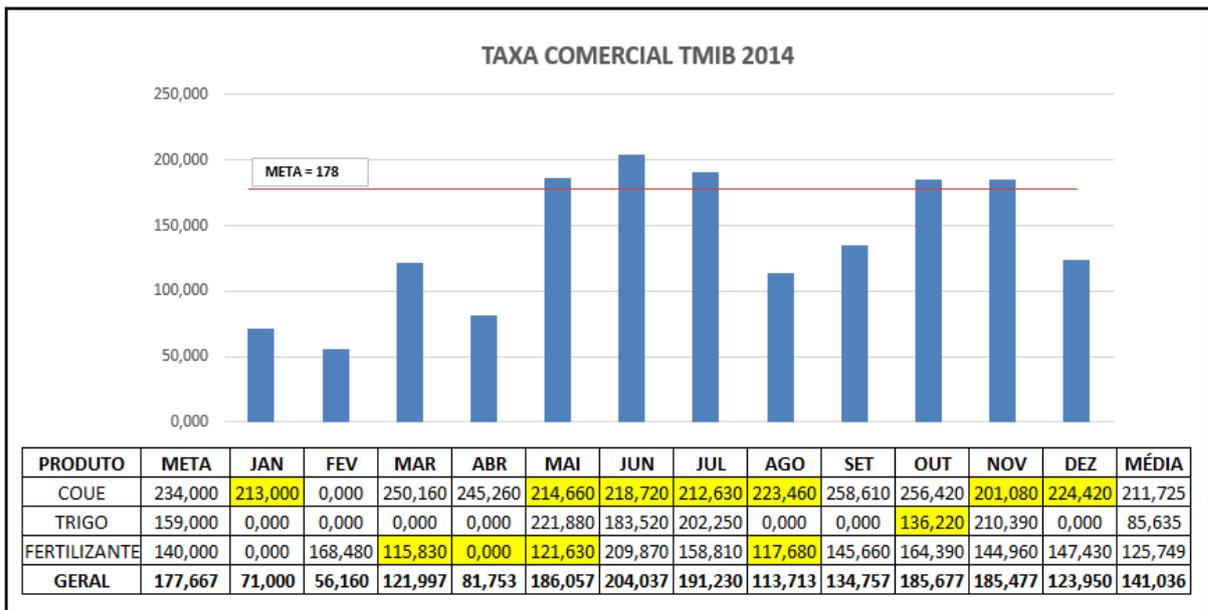
Figura 08 – Resultados usado base p/ formação do indicador taxa comercial

MOVIMENTAÇÃO CARGAS TMIB - 2014								
NAVIO	CLIENTE	PRODUTO	ETA	ATRAÇÃO	INÍCIO	TÉRMINO	DESATRAÇÃO	CARGA
OCEAN JEWEL	VOTORANTIM	COQUE	25/12/2013 13:06	1/1/2014 15:50	1/1/2014 18:40	6/1/2014 04:30	6/1/2014 05:30	25.406,860
ALOE	HERINGER	FERTILIZANTE	27/12/2013 10:30	6/1/2014 08:20	6/1/2014 09:25	8/1/2014 06:45	8/1/2014 09:40	8.930,980
ASELENIA	FERTINOR	FERTILIZANTE	4/1/2014 21:00	8/1/2014 12:15	8/1/2014 14:20	9/1/2014 22:25	10/1/2014 00:20	3.050,840
BASIC OCEAN	VOTORANTIM	COQUE	4/2/2014 04:06	4/2/2014 08:10	4/2/2014 09:10	9/2/2014 00:30	9/2/2014 05:43	30.016,230
KING RICE	MOTRISA	TRIGO	7/2/2014 06:54	9/2/2014 12:40	9/2/2014 15:40	14/2/2014 16:20	14/2/2014 18:20	25.589,370
BUNUM WISDOM	FERTINOR	FERTILIZANTE	15/2/2014 06:10	15/2/2014 08:20	15/2/2014 09:30	17/2/2014 19:00	17/2/2014 21:50	6.907,860
				21/2/2014 09:10			28/2/2014 00:00	22.062,830
				1/3/2014 00:00			5/3/2014 21:00	13.575,020
VENUS	VOTORANTIM	CLINQUER	21/2/2014 07:41	21/2/2014 09:10	21/2/2014 09:30	5/3/2014 18:00	5/3/2014 21:00	35.637,850
PERSEVERANCE	HERINGER	FERTILIZANTE	22/2/2014 22:15	6/3/2014 08:10	6/3/2014 09:15	9/3/2014 11:10	9/3/2014 14:20	10.328,510
OCEAN OPAL	HERINGER	FERTILIZANTE	28/2/2014 12:30	9/3/2014 16:10	9/3/2014 17:10	11/3/2014 18:25	11/3/2014 20:30	5.665,160
OCEAN WEALTH	VOTORANTIM	COQUE	6/3/2014 00:10	11/3/2014 23:10	12/3/2014 00:40	15/3/2014 17:00	15/3/2014 18:40	21.055,410
SIDER JOY	MOTRISA	TRIGO	15/3/2014 04:00	15/3/2014 22:30	16/3/2014 01:00	18/3/2014 14:50	18/3/2014 18:30	9.368,400
BLUEWING	HERINGER	FERTILIZANTE	17/3/2014 15:35	19/3/2014 05:00	19/3/2014 07:20	21/3/2014 04:00	21/3/2014 06:20	4.001,110
ULTRA GUARAT	VOTORANTIM	COQUE	7/4/2014 06:45	7/4/2014 10:00	7/4/2014 10:20	12/4/2014 09:20	12/4/2014 12:10	26.566,250
CLEANTEC	HERINGER	FERTILIZANTE	7/4/2014 23:46	12/4/2014 14:55	12/4/2014 16:55	14/4/2014 14:35	14/4/2014 16:40	4.736,970
FOUR RIGOLETTO	MOTRISA	TRIGO	11/4/2014 19:48	14/4/2014 20:30	14/4/2014 21:43	16/4/2014 00:20	16/4/2014 01:25	955,560
CRINIS	HERINGER	FERTILIZANTE	13/4/2014 14:00	16/4/2014 18:45	16/4/2014 19:55	19/4/2014 04:45	19/4/2014 06:50	11.464,260
OCEAN LARK	VOTORANTIM	COQUE	18/4/2014 15:24	19/4/2014 10:25	19/4/2014 12:20	23/4/2014 08:45	23/4/2014 11:25	17.882,580
DIANA	CIPLAN	COQUE	21/4/2014 12:24	24/4/2014 00:40	24/4/2014 01:10	29/4/2014 11:00	29/4/2014 13:50	29.863,140
FOUR RIGOLETTO	MOTRISA	TRIGO	16/4/2014 01:25	2/5/2014 11:05	2/5/2014 12:30	6/5/2014 02:00	6/5/2014 05:40	12.292,210
ECO DYNAMIC	FERTINOR/HERINGER	FERTILIZANTE	5/5/2014 01:12	6/5/2014 08:35	6/5/2014 09:15	11/5/2014 11:40	11/5/2014 14:10	20.264,020
MATISSE	HERINGER	FERTILIZANTE	11/5/2014 17:00	11/5/2014 19:25	12/5/2014 02:00	14/5/2014 21:40	15/5/2014 00:30	5.275,600
OCEAN GRACIOUS	VOTORANTIM	COQUE	12/5/2014 07:24	15/5/2014 06:00	15/5/2014 08:00	20/5/2014 10:30	20/5/2014 12:00	31.821,530
GLORIUS SENTOSA	FERTINOR	FERTILIZANTE	12/5/2014 09:42	20/5/2014 14:54	20/5/2014 16:50	24/5/2014 21:00	24/5/2014 22:30	8.783,150
APELLIS	HERINGER	FERTILIZANTE	15/5/2014 04:30	25/5/2014 01:10	25/5/2014 00:45	28/5/2014 06:30	28/5/2014 10:00	13.003,400
				31/5/2014 05:30			1/6/2014 23:59	3.679,150
								33.676,900
INDIGO	VOTORANTIM	COQUE	30/5/2014 20:18	31/5/2014 05:30	31/5/2014 08:05	9/6/2014 15:20	9/6/2014 17:50	37.356,050
DIAMOND SEA	CIPLAN	COQUE	3/6/2014 08:30	10/6/2014 02:20	10/6/2014 03:15	18/6/2014 04:00	18/6/2014 08:00	33.591,230
PALAU	FERTINOR	FERTILIZANTE	25/6/2014 11:30	25/6/2014 13:40	26/6/2014 11:55	28/6/2014 08:10	28/6/2014 09:50	4.130,980
				28/6/2014 17:40			30/6/2014 23:59	12.516,760
				1/7/2014 00:00			6/7/2014 02:30	15.114,870
N SHELDE	MOTRISA	TRIGO	23/6/2014 15:36	28/6/2014 17:40	28/6/2014 20:10	5/7/2014 22:50	6/7/2014 02:30	27.631,630
OCEAN LARK	VOTORANTIM	COQUE	26/6/2014 00:48	6/7/2014 11:00	6/7/2014 12:10	11/7/2014 10:50	11/7/2014 13:30	29.232,540
CMB CHARLOTE	HERINGER	FERTILIZANTE	29/6/2014 17:30	11/7/2014 16:30	11/7/2014 17:05	20/7/2014 14:00	20/7/2014 14:35	21.707,450
LYCAVITOS	VOTORANTIM	COQUE	4/6/2014 23:00	20/7/2014 23:50	21/7/2014 01:10	26/7/2014 09:15	26/7/2014 10:55	27.535,100
MTM HOUSTON	PETROBRÁS	ÁCIDO SULFÚRICO	23/7/2014 07:00	26/7/2014 15:00	26/7/2014 22:30	29/7/2014 04:50	29/7/2014 08:10	15.006,621
AMINE BULKER	FERTINOR	FERTILIZANTE	26/7/2014 19:48	29/7/2014 17:20	29/7/2014 18:00	30/7/2014 22:40	31/7/2014 03:40	3.005,270
ANEMONE	HERINGER			31/7/2014 06:50			31/7/2014 23:59	2.030,360
								7.993,82
ANEMONE	HERINGER	FERTILIZANTE	28/7/2014 08:42	31/7/2014 06:50	31/7/2014 08:45	3/8/2014 13:45	3/8/2014 17:20	10.024,180
GRACE OCEAN	VOTORANTIM	COQUE	31/7/2014 16:24	3/8/2014 23:40	4/8/2014 00:15	8/8/2014 20:10	8/8/2014 22:30	29.708,510
MV TBC PROGRESS	MOTRISA	TRIGO	11/8/2014 16:45	11/8/2014 19:40	11/8/2014 20:45	14/8/2014 11:10	14/8/2014 14:07	12.492,710
KING RICE	HERINGER	FERTILIZANTE	21/8/2014 09:00	21/8/2014 14:10	21/8/2014 17:50	3/8/2014 18:30	24/8/2014 00:30	10.085,490
ETERNAL OCEAN	VOTORANTIM	COQUE	2/9/2014 23:00	3/9/2014 11:35	3/9/2014 12:05	7/9/2014 17:10	7/9/2014 19:30	29.078,050
PARIS TRADER	MOTRISA	TRIGO	15/9/2014 13:12	15/9/2014 23:00	16/9/2014 00:40	19/9/2014 06:40	19/9/2014 09:30	10.799,180
FAIRCHEM BLADE	PETROBRÁS	ÁCIDO SULFÚRICO	16/9/2014 20:40	19/9/2014 13:50	19/9/2014 18:50	21/9/2014 02:30	21/9/2014 09:40	10.532,759
KAITHILL	HERINGER	FERTILIZANTE	18/9/2014 01:36	21/9/2014 14:55	21/9/2014 16:20	22/9/2014 21:45	23/9/2014 00:50	5.407,300
DREAM OCEAN	VOTORANTIM	COQUE	22/9/2014 11:40	23/9/2014 04:00	23/9/2014 08:30	25/9/2014 17:00	25/9/2014 19:30	12.688,860
				26/9/2014 06:00			30/9/2014 23:59	23.965,860
								12.142,630
Tamar	Votorantim	CLINQUER	22/9/2014 15:45	26/9/2014 06:00	26/9/2014 09:10	4/10/2014 08:40	4/10/2014 12:35	36.108,490
Sea Dolphin C	Ciplan	COQUE	10/10/2014 22:30	11/10/2014 05:30	11/10/2014 08:00	16/10/2014 20:30	16/10/2014 23:45	30.286,070
UBC Sacramento	Votorantim	COQUE	22/10/2014 17:30	23/10/2014 03:40	23/10/2014 04:45	28/10/2014 05:30	28/10/2014 09:05	26.605,770
Clipper Target	Motrisa	TRIGO	4/11/2014 17:15	5/11/2014 08:30	5/11/2014 09:15	7/11/2014 09:10	7/11/2014 11:40	7.412,020
Aruna Ismail	Votorantim	CLINQUER	9/11/2014 22:00	10/11/2014 06:45	10/11/2014 08:15	19/11/2014 16:30	19/11/2014 23:30	35.261,230
Atlantic Spirit	Heringer	FERTILIZANTE	16/11/2014 23:42	20/11/2014 02:40	20/11/2014 04:00	21/11/2014 22:30	22/11/2014 03:05	6.469,180
Diamond Jubilee	Votorantim	COQUE	22/11/2014 17:54	23/11/2014 06:40	23/11/2014 08:35	29/11/2014 05:00	29/11/2014 07:30	34.871,040
				29/11/2014 10:45			30/11/2014 23:59	4.572,930
				29/11/2014 10:45			30/11/2014 23:59	910,360
Abtenauer	Heringer	FERTILIZANTE	26/11/2014 15:00	29/11/2014 10:45	29/11/2014 13:45	1/12/2014 12:15	1/12/2014 18:30	5.483,290
Quinn J	Motrisa	TRIGO	30/11/2014 03:06	1/12/2014 23:45	2/12/2014 00:25	5/12/2014 04:10	5/12/2014 08:00	15.014,460
Danship Bulker	Heringer	FERTILIZANTE	4/12/2014 17:18	5/12/2014 11:30	5/12/2014 13:30	6/12/2014 13:30	6/12/2014 16:00	6.004,040
MTM Westport	Petrobras	ÁCIDO SULFÚRICO	16/12/2014 11:48	17/12/2014 01:15	17/12/2014 06:00	20/12/2014 00:25	20/12/2014 03:50	18.011,621
UBC Tampico	Votorantim	COQUE	16/12/2014 13:00	20/12/2014 15:55	20/12/2014 16:10	28/12/2014 01:45	28/12/2014 06:20	29.988,870
Marine Prince	Heringer	FERTILIZANTE	17/12/2014 10:30	28/12/2014 09:40	28/12/2014 11:10	30/12/2014 09:00	30/12/2014 10:40	11.012,500
King Cotton	Heringer	FERTILIZANTE	23/12/2014 02:00	30/12/2014 13:00	30/12/2014 13:50	31/12/2014 09:30	31/12/2014 10:40	5.013,170

Fonte: Gestão Operacional TMIB (2014)

A Figura 08 traz os resultados de movimentação de cargas e tempo de estadia de cada navio que atracou no terminal marítimo Inácio Barbosa no ano de 2014 e serve como base para cálculo da taxa comercial conforme Figura 09, mostrada abaixo.

**Figura 09 – Taxa Comercial**



Fonte: Planilha Gestão Operacional 2014

Observando a Figura 09, esta mostra a taxa comercial do terminal mês a mês e são perceptíveis situações críticas na maior parte dos meses do ano em referência. Em janeiro só houve movimentação do produto coque, e desse a taxa não foi alcançada. Em maio, junho, julho e agosto contribuíram para decaimento da taxa os produtos coque, sendo que no mês de maio e agosto o fertilizante contribuiu. Em novembro e dezembro o coque foi novamente o vilão. Apesar de em alguns meses a taxa dos produtos fertilizante e trigo estarem abaixo da meta, observando-se com um pouco mais de atenção as informações da Figura 09, é possível perceber que o principal contribuidor para o não atingimento das metas é o produto coque.

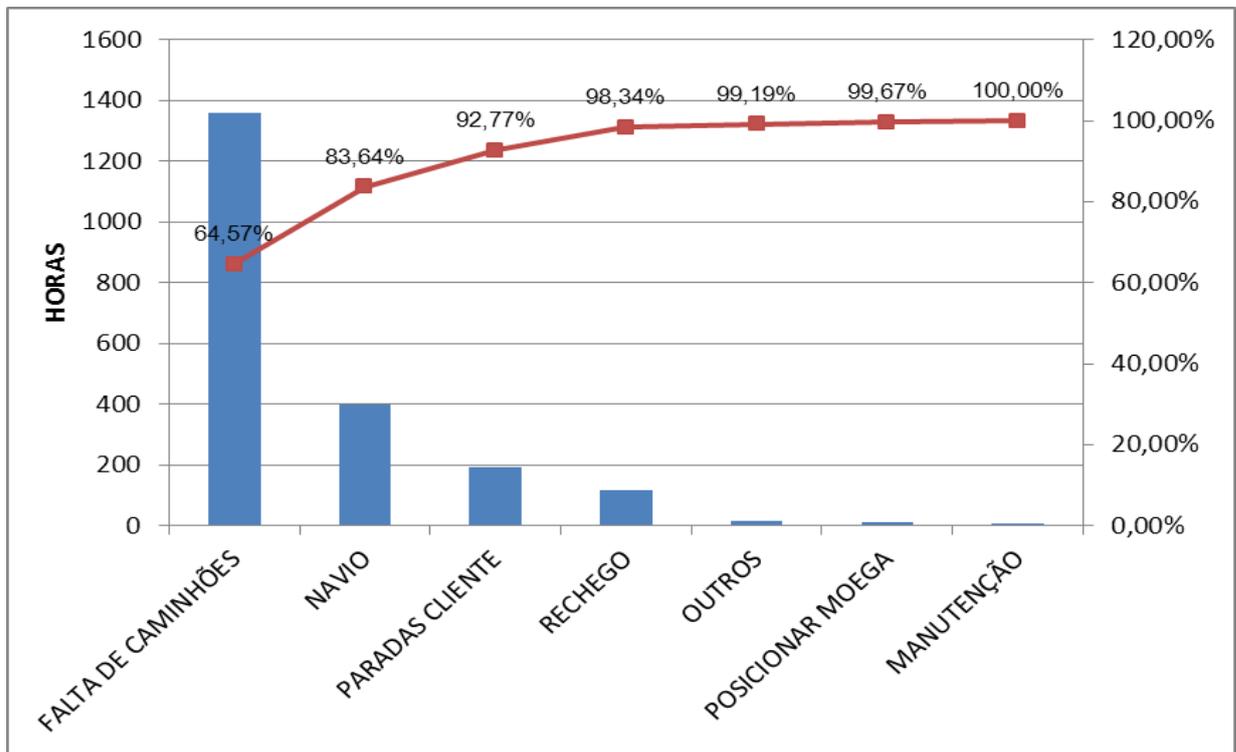
Sendo assim, foi-se em busca das causas que levaram as perdas de produtividade e consequente ao baixo desempenho da taxa comercial.

#### 4.2.2 Análise das perdas de produtividade

Os dados que compõem as descontinuidades do processo, ou seja, o total de paradas por diversos motivos, que podem ter contribuído para baixa produtividade são encontrados no PGOT (Programa de Gestão Operacional do TMIB - planilha em Excel criada pela equipe de operação para ser alimentada com dados inerente a descontinuidade dos processos, pelos diversos motivos, que posteriormente são trabalhados). Esses dados são preenchidos pela equipe de operação e nesta planilha (PGOT) também tem todas as paradas e eventos ocorridos e o percentual de horas que a operação de carga ou descarga ficou parada.

Na planilha (PGOT) já existem pré-cadastrados alguns tipos de parada. A equipe de operação seleciona o tipo de parada e em outra coluna especifica-se o que de fato foi a parada detalhadamente. Os motivos que não se encaixam nos tipos de eventos já existentes são inseridos em “Outros”. Se for uma parada de responsabilidade da VLI entra em “Outros (VLI)”, se for de responsabilidade do cliente entra em “Outros (Cliente)”.

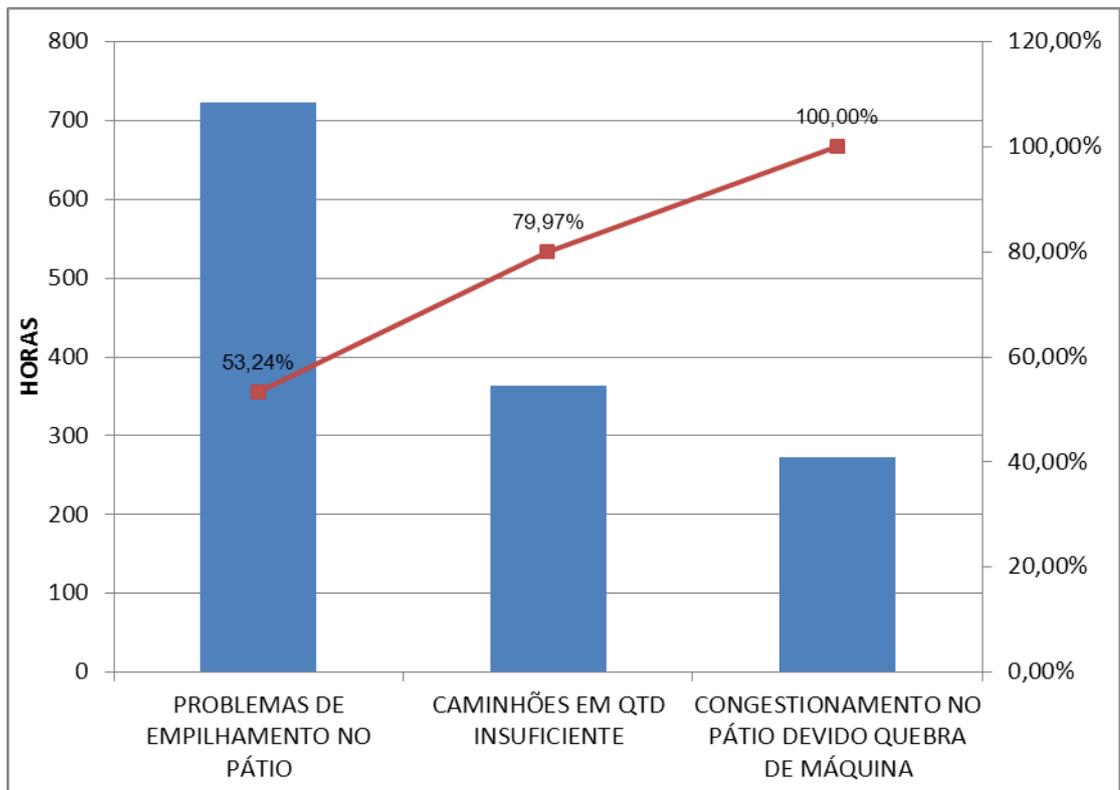
**Gráfico 01 - Gráfico de Pareto de paradas**



Fonte: Planilha análise de perdas (2014)

O primeiro engloba as faltas de caminhões no píer para descarregar os produtos, devido a congestionamento de veículos no pátio, quantidade de caminhões mal dimensionada, em quantidade insuficiente e ainda congestionamento no pátio por quebra de máquinas, entre outros. Já o segundo, engloba problemas com os grabs contratados pelo cliente, falta de caminhões devido às filas para descarga direta na fábrica, entre outros.

**Gráfico 02 – Estratificação**



Fonte: Planilha análise de perdas (2014)

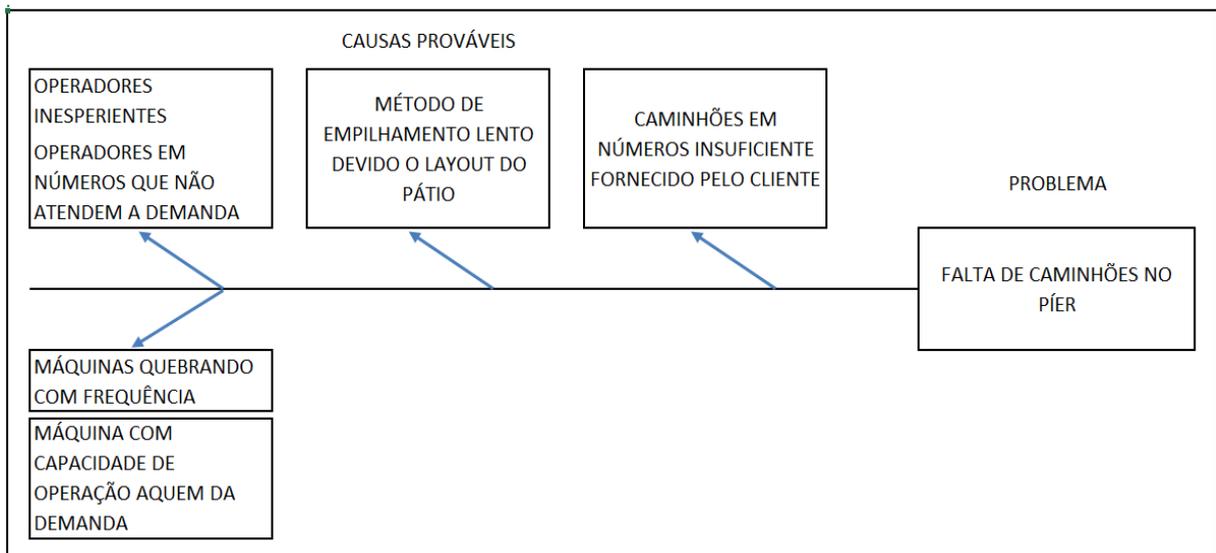
Em 2014, como pode ser observado no Gráfico 01, dentre os 2 principais problemas estão paradas por falta de caminhões e responsabilidade do navio.

No Gráfico 02 pode ser observado o detalhamento das paradas referente ao evento falta de caminhões. Neste caso o maior tempo de descontinuidade do processo é o problema de empilhamento nos pátios, acompanhado por caminhões em quantidade insuficiente e máquina quebrada no pátio.

#### 4.2.3 Identificação das causas

Para identificar a causa raiz, foi realizado um brainstorming com o técnico especializado de operação e o supervisor de operação e observa-se que os maiores impactos nas perdas foram sofridos devido o problema de empilhamento no pátio de coque, que foi responsável pelas descontinuidades da operação de descarga no píer, devido os caminhões ficarem muito tempo na fila desses pátios aguardando para serem descarregados, além de outros desvios que também tem como resultado a mesma falta de caminhões no píer e assim descontinuam a operação de descarga de navios, conforme se mostra na Figura 10.

**Figura 10 – Análise da falta de caminhões no cais**



Fonte: próprio autor (2014)

A falta de caminhões no píer impactou fortemente no indicador taxa comercial tendo em vista que a operação de navios no TMIB depende do modal rodoviário para completar o ciclo de descarga.

Através de verificação in loco e experiência na atividade foi detectado que as causas prováveis para a falta de caminhões no píer são as descritas a seguir.

A VLI tem na operação das pás carregadeira uma empresa terceirizada e esta última fez uma renovação de mais de 70% do quadro de empregados, dispensando operadores experientes e contratando empregados, iniciando o ciclo de aprendizagem de operação dos equipamentos e sobretudo neste tipo de operação.

O pátio é em forma retangular e o empilhamento do material é realizado na parte menor do retângulo o que faz descarregar menor número de caminhões por

vez e inviabiliza o trabalho simultâneo de bascula de caminhões e empilhamento com pá carregadeira devido risco de acidentes.

As máquinas são pequenas e antigas, sem agilidade e força para atender a velocidade da demanda. Além disso, quebram com frequência e por ser de propriedade da contratada a VLI não tem gestão de manutenção sobre estes equipamentos.

Os caminhões são de responsabilidade do cliente e são disponibilizados aleatoriamente, sem um estudo logístico por exemplo.

## 5 SUGESTÕES

Após uso das ferramentas da qualidade e detecção de problemas vitais aos processos. Abaixo planeja-se algumas ações que irão influenciar diretamente na melhoria dos processos analisados neste estudo de caso. Os custos colocados na tabela são estimados de contratos já existente no terminal, os outros itens foram planejados com a ajuda do técnico especializado em operação.

**Figura 11 - Plano de Ação 5W2H**

What	Who	Where	When	How	Why	How Much
O que	Quem	Onde	Quando	Como	Porque	Quanto custa
Mudar o layout da descarga do pátio de coque	Supervisor infra	Pátio de coque 1 e 2	até março/15	Mudando os procedimentos de manobras, treinando os operadores de máquinas e orientando os clientes	Para aumentar o fluxo de caminhões nos pátios ao mesmo tempo e com isso diminuir o tempo de espera na fila para descarregar. Aumentando a produção	R\$ 1.500,00
Realizar um estudo de tempos e movimentos	Técnico especializado em operação portuária	Linha de descarga do TMIB	até junho/15	Cronometrar os tempos de trabalho de cada atividade realizada pelos caminhões (carreg. no píer, trânsito, balança,	Saber qual a quantidade de caminhões exata para atender a descarga em cada fase do processo produtivo	R\$ 3.500,00 / mês

				descarga no pátio)		
Realizar a contratação de mais um operador por equipe mais um ferista	Supervisor operação	Operação de pá carregadeiras	até abril/15	Incluindo em aditivo do contrato com a empresa terceirizada	Para que possa-se operar com todas as máquinas disponíveis, sem ficar frentes de trabalho ociosas, bem como o time incompletos no caso de férias	R\$ 2.950,00 / mês
Realizar treinamento com os novos operadores	A empresa contratada	Sala de treinamentos TMIB	Até maio/15	Elaborando treinamento para padronizar as atividades de todos os operadores	Para manter um padrão de atividade em todos os turnos e com todos os operadores	R\$ 1.500,00 (recurso humano próprio)
Incluir no contrato máquinas de maior porte	Supervisor de operação	No contrato de operação dos pátios	até outubro/15	Incluindo em aditivo do contrato com a empresa terceirizada	Para aumentar a eficiência no empilhamento de material e com isso a produtividade	R\$ 16.000,00 / mês (contrato de locação)

Fonte: Próprio autor

Para termos uma ideia melhor da assertividade das sugestões anteriores, ver quadro comparativo abaixo:

**Figura 12 – Tabela comparativa 2014 – 2015**

<b>QUADRO COMPARATIVO DE GANHOS COM A IMPLANTAÇÃO DAS SUGESTÕES DESTE RELATÓRIO SEGUNDO TRIMESTRE 2014 EM COMPARAÇÃO COM O MESMO PERÍODO DE 2015</b>			
PRODUTO: COQUE	<b>2014</b>		
DESCRIÇÃO	MAI	JUN	JUL
PARADAS POR FALTA DE CAMINHÕES (HORAS)	33	31	41
TAXA COMERCIAL (T)	214,660	218,720	212,630
PRODUTO: COQUE	<b>2015</b>		
DESCRIÇÃO	MAI	JUN	JUL
PARADAS POR FALTA DE CAMINHÕES (HORAS)	12	10	14
TAXA COMERCIAL (T)	254,000	258,000	250,000

Fonte: Planilha análise de perdas (2014 – 2015)

## 6 CONCLUSÕES

O estudo de caso, que teve como objetivo geral diagnosticar as perdas de produtividade nas operações de descarga de navio no TMIB, propondo soluções com aplicação de ferramentas da qualidade. A partir da análise do processo operacional de descarregamento de navios e também a partir da coleta de dados dos indicadores inerentes ao resultado da taxa comercial referente ao ano de 2014, possibilitando identificar quais as possíveis causas que levaram ao baixo resultado do indicador durante a maioria dos meses do ano de referência.

A análise do principal problema encontrado – falta de caminhões no píer - deixou clara a necessidade de padronizar ainda mais o processo produtivo existente no terminal buscando um menor tempo de operação, agilizando dessa forma o serviço de báscula no pátio.

Através das ferramentas da qualidade foi possível chegar ao problema principal e a causa raiz da baixa produtividade não só nos meses em que a taxa comercial obteve um resultado abaixo da meta, bem como no decorrer de todo o ano.

E por fim, foram elaboradas sugestões de melhorias. Todas as melhorias sugeridas visam além do melhor atendimento às metas estipuladas para os indicadores, uma diminuição do tempo de estadia do navio no berço e com isso um melhor funcionamento do terminal, de modo que o mesmo torne-se mais atrativo para cliente de dentro e de fora do estado. A empresa optou por não realizar todas as sugestões, mas entende que é de suma importância implantar essas mudanças afim de melhorar seus processos. Para tanto foi realizada uma planilha comparativa (os resultados obtidos com as sugestões implantadas), para melhor referência.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, Maria Margarida de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

ARAÚJO, Luiz César G de. **Organização, sistemas e métodos e as tecnologias de gestão organizacional**: arquitetura organizacional, benchmarking, empowerment, gestão pela qualidade total, reengenharia. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BALLESTERO-ALVAREZ, Maria Esmeralda. **Gestão de qualidade, produção e operações**. São Paulo: Atlas, 2010.

BUENO, Marcos. **Gestão pela qualidade total**: uma estratégia administrativa. Catalão, GO. Artigo do CEPPG Revista. 2010. Disponível em: <<http://www.psicologia.pt/artigos/textos/A0210.pdf>>. Acessado em: 15.05.2014.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA, Carlos A. **Administração de produção e operações**: manufatura e serviços, uma abordagem estratégica. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

CRUZ, Tadeu. **Sistema, métodos & processos**: administração, organizações por meio de processos de negócios. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GANO, Dean L. **Apollo root cause analysis**: a new way of thinking. 3. ed. Washington: Atlas Books, 2008.

HERRERA, Wagner. **Indicadores de desempenho**, Curitiba, 2009. Disponível em: <[http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Indicadores\\_na\\_Gestao.htm](http://www.portaldomarketing.com.br/Artigos/Indicadores_na_Gestao.htm)> Acessado em: 01 Jun. 2014.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2003

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. **Qualidade**: Enfoques e Ferramentas. São Paulo: Artliber, 2001.

MOREIRA, Daniel Augusto. **Administração da produção e operações**. 2. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão da qualidade**: teoria e prática. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2012.

PALADINI, Edson Pacheco. **Gestão estratégica da qualidade**: princípios, métodos e processos. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009.

PEREIRA, Erika. **Como fazer um brainstorm**, Rio de Janeiro, 2009. Disponível em <<http://exame.abril.com.br/revista-voce-sa/edicoes/181/noticias/como-fazer-um-brainstorming-eficiente>>. Acessado em: 01 Jun. 2014.

PIRES, Silvio R. I. **Gestão da cadeia de suprimentos**: conceitos, estratégias, práticas e casos. 2. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.

RITZMAN, Larry P.; Lee J. **Administração da produção e operações**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2010.

WANKE, Peter; FLEURY, Paulo Fernando; FIGUEIREDO, Kleber Fossati. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. 1. Ed. São Paulo: Atlas, 2012.