UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA MECÂNICA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA MECÂNICA

LUIZ ANDRE SILVA EVANGELISTA

ANÁLISE DA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA LIMPEZA DE CONTEINERES *DRY*: Proposta do Método *Dry Cleaning* como Alternativa Sustentável de Higienização

SANTOS / SP
2016

LUIZ ANDRE SILVA EVANGELISTA

ANÁLISE DA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS NA LIMPEZA DE CONTEINERES *DRY*: Proposta do Método *Dry Cleaning* como Alternativa Sustentável de Higienização

Dissertação apresentada à Universidade Santa Cecília, como parte dos requisitos para a obtenção de título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, sob a orientação da Prof.ª Dr.ª Maria Cristina Pereira Matos.

SANTOS / SP

2016

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

Evangelista, Luiz André Silva.
Análise da otimização de processos na limpeza de contêineres *dry*: Proposta do método *dry cleaning* como alternativa sustentável de higienização.
Luiz Andre Silva Evangelista.-2016.
74 f.

Orientadora: Profª Drª Maria Cristina Pereira Matos.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Santos, SP, 2016.

1. Otimização de Processo. 2. Sustentabilidade. 3. Higienização de Conteiner.

I. Matos, Maria Cristina Pereira, orient. II. Análise da otimização de processos na limpeza de contêineres *dry*: Proposta do método *dry cleaning* como alternativa sustentável de higienização.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas - Unisanta

Dedico esse trabalho à minha mãe, ao meu pai, aos meus irmãos e irmãs. Também à minha esposa com muito amor e gratidão por sua compreensão, carinho, paciência e total apoio, ao longo desta jornada. À minha filha, motivo de inspiração para seguir buscando novos conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela permissão deste momento em minha vida.

À minha orientadora Prof.ª Doutora Maria Cristina Pereira Matos pela paciência, direcionamento e, principalmente, confiança.

Ao Prof. Dr. Aldo Ramos que sempre me incentivou desde o primeiro dia de minha inscrição neste programa.

Ao Prof. Dr. José Carlos Morilla, o qual sempre me possibilitou novas oportunidades no decorrer de minha jornada como docente.

Ao Prof. Dr. João Inácio da Silva Filho, o principal incentivador para que eu pudesse ter conhecimentos sobre a intrigante lógica paraconsistente.

Ao Prof. Dr. Camilo Dias Seabra Pereira o qual pacientemente me assistiu durante um dos módulos com maestria.

À UNISANTA pela provisão da bolsa parcial para este Mestrado.

Ao meus alunos da graduação, pós-graduação e cursos de extensão, os quais serviram como incentivadores indiretos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, PPEM, pela oportunidade de realização de trabalhos em minha área de pesquisa.

Aos colegas de estudo pelo auxílio nas tarefas desenvolvidas durante o curso e apoio na revisão deste trabalho.

À minha família que sempre esteve presente nas etapas deste processo.

RESUMO

Otimizar os processos de limpeza de contêineres se apresenta como um grande desafio para empresas cujo os tipos de negócios envolvam locação, armazenamento e transporte de cargas, entre outros, quer sejam direcionados para as atividades portuárias, principalmente, e outras correlatas. Desta forma, o presente estudo tem como objetivo propor a implantação e implementação de método sustentável e alternativo de higienização de contêineres, visando otimizar o prazo de entrega do contêiner aos clientes, minimizando custos operacionais e contribuindo para a preservação dos recursos naturais, como a redução do consumo de água que atualmente neste processo é bem elevado. Para tanto, o presente trabalho empregou uma metodologia exploratória, com tratamento quanti-qualitativo, para que os objetivos pudessem ser atingidos. Assim os resultados obtidos e apresentados permitiram inferir que a proposta de implementação é viável, tanto na busca de diferenciais e vantagens competitivas, como de sustentabilidade.

Palavra-chave: Otimização de processo. Sustentabilidade. Higienização de contêineres.

ABSTRACT

Optimize container cleaning processes presents a major challenge for companies whose business types involving leasing, storage and transportation of cargo, among others, whether directed to the port activities mainly and other related. Then, this study aims to propose the establishment and implementation of sustainable and alternative method of cleaning containers to optimize the delivery time of the container to customers, minimizing operation costs and contributing to the preservation of natural resources such as reduced water consumption, that currently in this process is very high. Therefore, this study employed an exploratory methodology, quantitative and qualitative treatment, so that the objectives can be achieved. Then the final results allow inferring that the proposed implementation is feasible, both in search of differential and competitive advantages, such as sustainability.

Keywords: Process optimization. Sustainability. Hygiene containers.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Fluxograma.....19
Figura 2- Recibo de Intercâmbio de Contêiner.....31
Figura 3- *Doors* (Portas).....32
Figura 4- Componentes gerais do contêiner.....35
Figura 5- Capacidade de carga 20'.....36
Figura 6- Capacidade de carga 40'.....36
Figura 7- Tipos de limpeza.....41
Figura 8- Agentes de limpeza básicos.....42
Figura 9- Sustentabilidade corporativa e a abordagem *Triple Bottom Line*.....46
Figura 10- Principais condições para liberação dos contêineres.....50
Figura 11- Portas de contêineres em perfeitas condições.....51
Figura 12- Piso sujo.....52
Figura 13- Piso limpo.....52
Figura 14- Parede suja.....52
Figura 15- Parede limpa.....52

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Principais exportadores.....28

Tabela 2 - Consumo de água em 2013.. 54

Tabela 3 - Comparativo dos custos estimados entre método convencional e o método *dry cleaning*.....62

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Longo curso (movimentação de carga).....39
Gráfico 2 - Longo curso - moviementação - perfil de carga (toneladas).....40
Gráfico 3 - Custos totais com lavagem de contêineres.....43
Gráfico 4 - Custos totais com consumo de energia 53
Gráfico 5 - Comparação com os custos de lavagem de contêineres.....55

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução da história do contêiner.....23

Quadro 2 – Contêiner de 20’dv, 40’dv e 40’hc.....26

Quadro 3 - Tipos de contêineres e detalhes da utilização.....27

Quadro 4 - Principais instrumentos do vistoriador de contêineres.....30

Quadro 5 - Principais partes dos contêineres.....32

Quadro 6 - Principais itens de identificação dos contêineres.....33

Quadro 7 - Principais causas básicas e finalidades.....45

Quadro 8 - Tripé da sustentabilidade.....47

Quadro 9 - Comparação de consumo entre contêiner 20' e contêiner 40'.....56

Quadro 10 - Demonstração dos recursos necessários e custos estimados.....58

Quadro 11 - Demonstração de vantagens e limitações.....63

LISTA DE ABREVIATURAS

ISO - *International Organization for Standardization* (Organização Internacional de Padronização)

IICL - *The Institute of International Containers Lessors* (Instituto Internacional de Locadores de Contêiners), organização de companhias de leasing (proprietários de contêineres) que normatiza os critérios de inspeção de avarias e reparos;

CSC - *Convention for Safe Containers*, que determina regras para a segurança da movimentação do contêiner;

IMDG - *International Marítime Dangerous Code*, sobre a codificação de acordo com a classificação das cargas perigosas;

PPGEE - Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica;

INMETRO - Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia;

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....13
1.1 Objetivos.....14
1.1.1 Objetivo geral.....15
1.1.2 Objetivos específicos.....15
1.2 Justificativa.....16
1.3 Relevância do tema.....18
1.4 Problema de pesquisa.....20
1.5 Organização da dissertação.....21
2 REVISÃO DE LITERATURA.....22
2.1 Otimização de processo.....22
2.2 Principais considerações sobre contêineres *dry box* suas especificações e capacidade de carga.....36
2.3 Desempenho e fluxo logístico.....37
2.4 Sustentabilidade.....44
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....48
3.1 Procedimentos metodológicos.....48
3.2 Contextualização dos lócus da pesquisa.....49
3.3 Condições específicas de limpeza e gerais dos contêineres *dry* para o transporte dos produtos denominados como "padrão alimento".....51
3.4 Estudos de consumo dos recursos hídricos e energéticos.....54
3.5 Análise do processo de higienização e lavagem de contêiner *dry* no método convencional.....56
3.6 Aplicação e análise da proposta de higienização e lavagem de contêiner *dry* no método *dry cleaning*.....58
3.6.1 Etapas da aplicação do método *dry cleaning*.....58
4 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....61
4. 1 Síntese das vantagens e limitações.....63
4.2 Síntese dos resultados e discussões.....64
5 CONCLUSÃO.....65
REFERÊNCIAS BILBIOGRÁFICAS.....67
ANEXOS.....70

1 INTRODUÇÃO

A busca por melhorias contínuas no mundo corporativo dentro do processo de globalização, desencadeou mudanças de comportamento, atitudes e valores. Sendo assim, a busca e vantagens competitivas influenciou diretamente no comportamento organizacional, fazendo com que atitudes e valores fossem repensados, de forma a se estabelecer estratégias empresariais.

Neste contexto, conceitos de sustentabilidade, desempenho logístico e otimização de processos, fincaram suas bandeiras frente à necessidade de as empresas se tornarem competitivas ou mesmo sobreviverem aos mercados emergentes. Por exemplo, o BRICs[1] sendo este um acordo entre países signatários.

No que tange a otimização de processos, esta vem sendo uma estratégia empresarial inserida principalmente no planejamento estratégico, pois otimizando processos, os resultados podem ser maximizados e metas podem ser atingidas de forma mais assertiva.

Quanto ao desempenho logístico, este é um fator determinante para o produto ou serviço final, garantindo diferenciais e vantagens competitivas frente ao cliente, fidelizando a relação, fornecedor e cliente, garantindo a perpetuação das parcerias nos negócios.

Referente à sustentabilidade, o desafio empresarial é o maior, visto que os *stockholders* entendem que produtos e serviços prestados, dentro do conceito da sustentabilidade, agregam valor aos negócios. Em contrapartida, existe um mercado para a prestação de determinados serviços, onde estes parceiros teriam suas receitas financeiras afetadas. Exemplo pode ser dado na lavagem e higienização de contêineres, conforme alude o presente trabalho.

Na atualidade, a limpeza e higienização de contêineres geram custos operacionais elevados para quem presta este tipo de serviço e consequentemente, o cliente acaba sendo impactado. Todavia, nem sempre o cliente tem uma relação direta com o prestador de serviço, uma vez que a terceirização também pode ser uma forma de parceria para a realização do serviço. Isso geralmente acontece nas atividades de importação e exportação de cargas, independentemente do tipo de modal, ou seja, aeroviário, rodoviário, ferroviário e hidroviário**.**

[1] BRICs - Tratado de Cooperação entre Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul.

O processo de limpeza e higienização de contêineres no modo convencional não é demorado, levando em média 20 minutos em sua operação. Entretanto, não se pode contabilizar essa higienização como única etapa do processo de lavagem dos contêineres, sendo preciso adicionar o fator tempo de secagem dos mesmos, que em média dura 24 horas, dependendo porém das condições climáticas de cada região e assim, prazos e metas poderão ser afetados e comprometidos.

Por exemplo, em condições climáticas adversas como chuva, neblina, umidade em excesso poderão alterar o processo de secagem, não permitindo que prazos e metas sejam alcançados. Este evento implicará, consequentemente, em custos adicionais, como frete de retorno, em qualquer tipo de modal e recaindo os valores adicionais para o proprietário do container e/ou seu preposto, ou seja, o fornecedor contratado para prestar o serviço de lavagem e higienização do container.

Os contêineres, por prática, devem ser lavados logo após serem desovados[2], sejam ou não usados imediatamente para novas ovações. Após a desova, o contêiner deve ser rigorosamente vistoriado, interna e externamente, para constatar se há manchas, amassaduras ou rupturas nos lados e no teto, etc, que possam vir a causar algum dano às mercadorias que neles forem estufadas, ou seja, carregadas.

Entretanto, convêm ressaltar que o presente trabalho tem como objeto de estudo os contêineres do tipo *dry* e não faz referências ao contêiner *reefer*, pois este último exige um processo de lavagem e higienização, que pelas normas fitossanitárias vigentes implicam em unidades sendo liberadas molhadas para o cliente na entrega final, não necessitando, entretanto, de secagem como no contêiner *dry*.

Convém esclarecer que os contêineres *reefers* são destinados a cargas perecíveis (congeladas ou resfriadas)**.**

1.1 Objetivos

No entender de Faria (2009), é necessário ter um conhecimento detalhado das atividades da empresa, de forma a considerar diversas variáveis quanto à realização das suas atividades, bem como buscar as melhores condições para otimizar o

[2] Desovar – o termo desova trata do ato ou efeito de esvaziar, retirar carga ou mercadoria de dentro do contêiner.

processo logístico, sem afetar o cliente e otimizando os recursos operacionais e financeiros do Armador**.**

Bowersox e Closs (2011) afirmam ainda que, quanto mais eficiente for o processo do sistema logístico de uma organização, maior precisão será requerida do sistema de gestão das informações. Da mesma forma Magee (2007) afirmava, que as tendências no desenvolvimento da logística não identificavam a relevância da evolução da informação com a capacidade logística**.**

1.1.1 Objetivo Geral

Analisar o processo atual de liberação de contêineres *dry*, após a higienização do mesmo dentro de um modelo convencional, de forma a torná-lo sustentável para os diferentes tipos de modais**.**

Segundo Olivo (2013), os modais de transporte nada mais são que as formas pelas quais o transporte é realizado.

1.1.2 Objetivos Específicos

Os objetivos específicos referentes ao presente estudo são propostos a seguir:

- Proposta de um método alternativo e sustentável de limpeza e higienização de contêineres *dry*;

- Identificar os principais portos onde se realizam a lavagem de contêineres *dry*, pelo método convencional;

- Identificar a quantidade anual de contêineres *dry* higienizados pelo método convencional para destinação ao cliente final;

- Identificar a quantidade anual de contêineres *dry* higienizados pelo método *dry cleaning* para a destinação ao cliente final;

- Comparar a quantidade anual de contêineres *dry* higienizados pelo processo convencional e o método *dry cleaning*;

- Identificar o consumo de água utilizado para a lavagem e higienização de contêineres *dry* no método convencional e no método proposto;

- Comparar as vantagens e limitações entre o método convencional e o alternativo.

Para que os objetivos pudessem ser alcançados, o presente trabalho empregou uma metodologia exploratória de caráter quanti-qualitativo[3], usando como método uma simulação da proposta de um novo modelo de limpeza e higienização de contêineres *dry*. Após a simulação, os resultados obtidos foram apresentados, analisados e interpretados de forma a promover discussões teóricas e práticas acerca da proposta.

Sendo assim, o presente trabalho em sua organização contempla este elemento introdutório seguido de revisão da literatura, procedimentos metodológicos, resultados e discussões, culminando com as considerações finais.

1.2 Justificativa

Os estudos da logística e sua história, demonstram que desde a Segunda Guerra Mundial, essa área tem passado por uma evolução que apresenta várias fases (CIGNACCO, 2009), que vão desde conceitos teóricos até aos novos modelos de estrutura organizacional. Assim, é possível observar que ao longo das três últimas décadas, a logística tem sido otimizada e seus diversos componentes, como alguns tipos de embalagens, antes considerados essenciais, deram lugar a outros, como a expansão nos mercados externos, considerando-se as questões diferenciais entre consumo final e empresarial.

Da mesma forma, outros componentes, como controle de entrada e saída de equipamentos e máquinas, que eram processos manuais, antes considerados irrelevantes, tornaram-se essenciais e alguns outros foram repensados, alterados e reestruturados. Neste contexto, componentes que dantes não eram relevantes, agora facilitados por novas tecnologias, assim se tornaram.

Pela definição do *Council of Supply Chain Management Professionals*, "Logística é a parte do Gerenciamento da Cadeia de Abastecimento que planeja, implementa e controla o fluxo e armazenamento eficiente e econômico de matérias-primas, materiais semi-acabados e produtos acabados, bem como as informações a eles relativas, desde o ponto de origem até o ponto de consumo, com o propósito de atender às exigências dos clientes" (CARVALHO, 2002).

---

[3] Esse caráter é denominado por Sampieri, Collado e Lucio (2006), como modelo misto, pois, representa o mais alto grau de integração durante todo processo de pesquisa entre os enfoques qualitativo e quantitativo.

No segmento portuário, a Lei de Modernização de Portos (LMP), através da Lei 8.630/93 e atualizada pela Lei 12.815/13, contemplou o avanço tecnológico em seus equipamentos e máquinas. Entretanto, essas mesmas leis não aprofundaram as inovações tecnológicas sobre questões ambientais ou de sustentabilidade.

Desta forma, a maneira de como higienizar um contêiner, seja este do tipo *dry* ou *reefer*, não foi contemplada e por consequência, a preocupação com recursos hídricos ou energéticos não ocuparam espaço no teor das leis de modernização ora vigentes.

Segundo (MUKAI, 2014) o tratamento jurídico do porto organizado é mais rígido do que o daquela área fora do porto organizado. Em especial, quanto à necessidade de licitação para a concessão ou permissão da execução dos serviços dentro da área do porto organizado e da simples autorização, fora do porto organizado, sem licitação. Por este motivo atividades como limpeza e reparo de contêineres geralmente não é realizado em áreas de zona primária.

Nos esclarecimentos de Ludovico, 2012 considera-se que zona primária são todos os portos, aeroportos e pontos de fronteira alfandegados, ou seja, são locais onde, sob controle aduaneiro: estacionam ou transitam veículos do exterior ou a ele destinado; sejam efetuadas operações de carga, descarga, armazenamento ou passagem de mercadorias procedentes do exterior ou a ele destinadas (somente nesses locais poderá efetuar-se a entrada ou a saída de mercadoria procedente do exterior ou a ele destinada).

No estudo ora proposto, a ênfase cairá sobre o seguimento portuário, tendo como cenário o Porto de Santos, por ser este considerado o mais importante do pais, em função de sua capacidade produtiva tanto na área de importação quanto de exportação. Somente no ano de 2015 o sistema portuário brasileiro movimentou 1.007.542.986 toneladas de cargas (ANTAQ, 2015). Dessas, 52% foram movimentadas pela região sudeste; 24,6% pela região nordeste; 14,2% pela região sul; 8.6% região norte e, 0,4% na região centro oeste**.**

Compreendendo que o Porto de Santos está localizado na região sudeste, é possível a reflexão de que os volumes movimentados nesta localidade necessitem de um giro muito rápido na ova e desova de contêineres, uma vez que esta fase requer a higienização dos mesmos.

Essa higienização é executada com a lavagem dos contêineres que foram desovados. Todavia no presente estudo não foram explorados todos os tipos de

contêineres, se atendo somente ao tipo *dry*. O tipo *dry* diferentemente do *reefer,* favorece condições para a propositura de um novo método de higienização, que contemple as questões financeiras e de sustentabilidade, por meio de otimização do processo de liberação e disponibilidade dos contêineres ao cliente final.

Nesta vertente, o presente trabalho tem por finalidade propor um novo modelo de higienização, de forma sustentável e econômica, como estratégia logística para a movimentação de contêineres, que considera a agilidade para liberação das unidades, bem como a contenção de recursos hídricos, como fatores preponderantes para o bom andamento das operações logísticas**.**

1.3 Relevância do Tema

A necessidade das empresas em redução de custo nas operações logísticas, leva à busca constante para encontrar alternativas que proporcionem resultados eficazes. Logo, a proposta de implantação de um método econômico, sustentável e alternativo de limpeza e higienização de contêineres, contribuirá para melhorias dos processos logísticos dos Armadores, que visam garantir uma maior disponibilidade de contêineres aos clientes, em um menor tempo possível e com custos logísticos também competitivos para o Armador.

O termo logística, de acordo com o *Dicionário Aurélio*, vem do francês *logistique* e tem como uma de suas definições "à parte da arte da guerra que trata do planejamento e da realização de: projeto e desenvolvimento, obtenção, armazenamento, transporte, distribuição, reparação, manutenção e evacuação de material para fins operativos ou administrativos". Logística também pode ser definida como a satisfação do cliente ao menor custo total (FERREIRA, 2010).

Pode-se dizer então, que os termos Logística e Cadeia de Suprimentos tem a mesma proposta, já que ambos têm a finalidade de satisfazer o cliente com o menor custo possível**.**

Outros historiadores defendem que a palavra logística vem do antigo grego *logos*, que significa razão, cálculo, pensar e analisar.

O dicionário *Oxford English* define logística como: "O ramo da ciência militar responsável por obter, dar manutenção e transportar material, pessoas e equipamentos".

Outra definição para logística é: "O tempo relativo ao posicionamento de recursos". Como tal, a logística geralmente se estende ao ramo da engenharia, gerando sistemas humanos ao invés de máquinas. (RODRIGUES, 2014)

No caso específico do método alternativo, ora objeto presente neste estudo, a práxis vem sugerindo alternativas de solução que possam contribuir para a diminuição de tempo das unidades paradas e a otimização dos processos logísticos para os Armadores, com vistas a melhorar o desempenho organizacional, principalmente em termos de reposição de estoque de contêineres e disponibilidade dos respectivos equipamentos, ou seja, os contêineres.

Exemplo dessa melhoria pode ser representado na Figura 1, a qual ilustra o fluxograma completo da chegada de equipamentos vazios, com o objetivo de suprir o estoque de equipamentos vazios pelo Armador para a utilização de seus clientes, passando por todos os processos de melhorias desejados de acordo com o tipo de mercadoria a ser carregado pelo cliente e visando garantir a qualidade dos equipamentos que venham a ser liberados para os respectivos clientes**.**

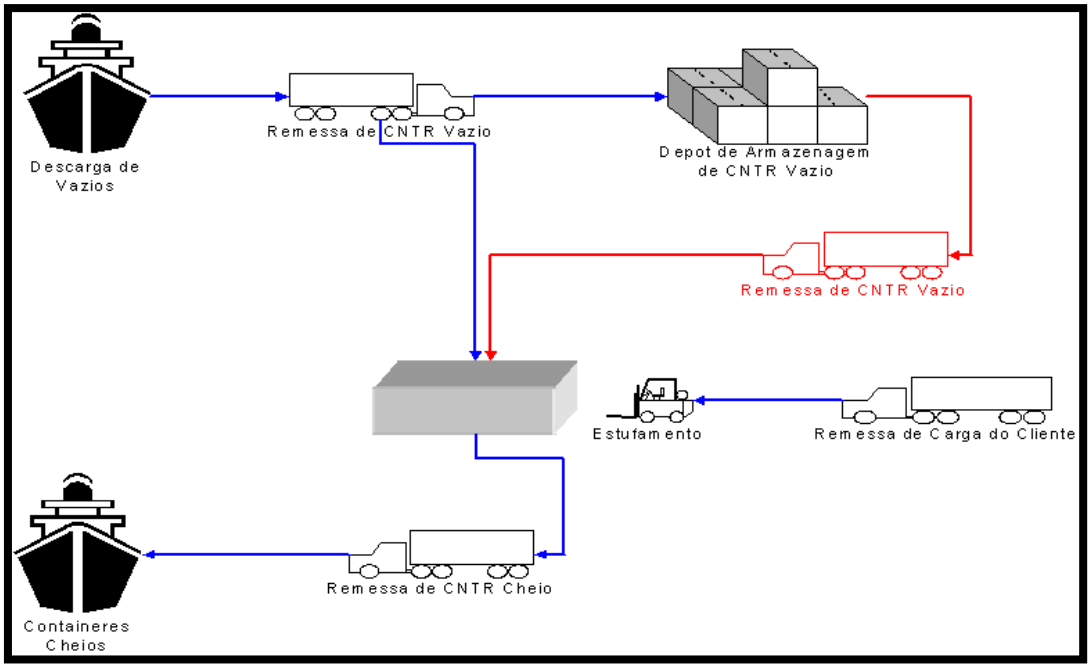


Figura 1 – Fluxograma.

Fonte: Elaborado a partir do fluxo comum dos processos de reposicionamento de contêineres vazios. (2015)

A Figura 1 esclarece que o fluxograma representa a movimentação completa de que o Armador tem que fazer para trazer contêineres vazios para a costa e abastecer seu estoque local com contêineres para o suprimento da demanda local.

Após a chegada do navio ao porto trazendo os contêineres vazios, se faz necessário o transporte destas unidades do porto até um depósito de contêineres vazios. Neste momento a unidade passará por um processo de inspeção minucioso, a fim de identificar as características do contêiner e que tipo de carga ele poderá carregar**.**

Depois da segregação das unidades, essas passam por um processo de beneficiamento, onde em algumas vezes precisam ser pintadas e/ou lavadas, a fim de atender as exigências do cliente**.**

Concluída esta etapa, os contêineres são disponibilizados para os clientes e deverão ser transportados até a planta do cliente, para que seja feita a estufagem do contêiner. Quando o contêiner já está ovado[4], ele é levado ao terminal de contêineres para embarque ao seu destino final já solicitado pelo cliente ao Armador.

Com o método de higienização proposto no presente estudo, o processo de entrega de contêineres a ser liberado para os clientes poderá ocorrer em um mínimo espaço de tempo, contribuindo assim para uma redução do consumo de recursos hídricos e energéticos. Além desses benefícios, haverá uma maximização do processo de disponibilidade de equipamentos, oportunizando assim vantagens e diferenciais competitivos, garantindo também a satisfação do cliente final.

Sendo assim, o presente estudo realça sua relevância em âmbito acadêmico, profissional, pessoal e social**.**

1.4 Problema de Pesquisa

Sendo assim, a partir da complexidade do processo nos métodos convencionais atuais de limpeza e higienização de contêineres *dry*, o presente estudo se direciona para o seguinte questionamento: Como otimizar o processo de liberação de contêineres para o cliente final de forma a obter vantagens e diferenciais competitivos?

[4] O termo “ova” de contêiner significa o procedimento de carregar, de encher o container com carga.

1.5 Organização da Dissertação

Esta dissertação está organizada por este elemento introdutório, no qual se apresentam os objetivos, justificativa e relevância do tema ora proposto e, problema de pesquisa. No capítulo 2 se apresenta a Revisão da Literatura com ênfase nas temáticas: Otimização de Processo; Desempenho e Fluxo Logístico e, Sustentabilidade. O capítulo 3 apresenta os materiais e métodos empregados de forma a responder ao problema de pesquisa e aos objetivos propostos. O capitulo 4 discorre sobre os resultados e discussões. Finalmente, são apresentadas as conclusões e algumas sugestões para novas pesquisas**.**

2. REVISÃO DE LITERATURA

Neste capítulo e para o aporte teórico do presente estudo, os eixos a serem explorados e relatados neste trabalho serão destacados, considerando-se os pontos: Otimização de Processo; Desempenho e Fluxo Logístico, Sustentabilidade, como seguem**:**

2.1 Otimização de Processo

Os clientes finais com o objetivo de otimizar o fluxo de seus processos logísticos e garantir a segurança das cargas e mercadorias a serem transportadas, optaram por definir um equipamento único, que vise garantir a integridade física do material a ser transportado, a um custo bastante competitivo.

Este equipamento, nos esclarecimentos de Rodrigues (2014), é conhecido como contêiner, podendo ser de 20’ ou 40’, sendo estes, estruturas padronizadas de formato retangular, construídas em aço, cada um deles registrado no *Bureau International of Containers* com uma numeração exclusiva, apresentando as seguintes vantagens para o transporte: são intercambiáveis e facilitam as operações multimodais; possibilitam operações ininterruptas, mesmo sob intempéries; minimizam o tempo de movimentação nas transferências; permitem a automatização dos movimentos; oferecem maior segurança contra roubos e avarias; reduzem avarias e custos operacionais.

Rodrigues (2014), ainda esclarece que o termo inglês *container*, conhecido em português como contêiner ou contentor, é um equipamento utilizado para transportar carga. Trata-se de um recipiente construído de material resistente, destinado ao acondicionamento e transporte de mercadoria, garantindo segurança, inviolabilidade e rapidez no acesso aos navios, trens e outros modais. Assim é possível a reflexão de que, ‘o contêiner’, foi uma verdadeira inovação.

Esta inovação não surgiu de uma tecnologia qualquer, mas sim, de uma nova percepção do ‘navio cargueiro’ como sendo um equipamento para manipular cargas, e não simplesmente um ‘navio’, com isto, o mais importante era tomar um menor tempo possível de atracação no porto.

Segundo Ludovico, 2012 após muitas sugestões e debates de âmbito internacional, apenas uma norma ficou definida: a proposta “embalagem” deveria ser metálica, suficientemente forte para resistir ao uso constante, e de dimensões modulares.

De acordo com a publicação do ISO *Freight Containers*: é um acessório de transporte, de caráter permanente e resistente o suficiente para adequar-se a usos repetidos, especialmente projetado para facilitar o transporte de mercadorias por um ou mais modos de transporte, sem recarregamento intermediário, equipado com dispositivos que permitem o seu pronto manuseio.

Todavia esta inovação, aparentemente trivial, praticamente quadruplicou a produtividade dos cargueiros marítimos de carga geral e, provavelmente, salvou a marinha mercante. Sem ela, a tremenda extensão do comércio mundial nos últimos 40 anos – o maior crescimento dentre as mais importantes atividades econômicas, jamais registradas, não poderia possivelmente ter ocorrido (DRUCKER, 2003)

Este equipamento é também conhecido como cofre de carga, pois é dotado de dispositivos de segurança previstos por legislações nacionais e por convenções internacionais. Tem como característica principal constituir hoje em dia uma unidade de carga independente, com dimensões padrão, em medidas inglesas (pés). A unidade base geralmente considerada é o TEUs[5].

Ainda para Drucker (2003), o advento do contêiner já foi comparado com a invenção da roda, no que se refere à sua relevância para o desenvolvimento do transporte, na economia devido a redução do tempo demandado nas operações e, consequentemente, aumentando a produtividade e os lucros; encurtando as distâncias e promovendo a integração entre os povos.

Desta forma, seguindo os esclarecimentos de Rodrigues (2014), é possível traçar um breve histórico sobre as principais datas, demonstrando à seguir um pouco da evolução deste valioso equipamento, conforme ilustra Quadro 1:

Quadro 1 – Evolução da história do contêiner.

Datas	Fatos relevantes
1939/45	Hospitais de campanha móveis (2ª Guerra Mundial)
1950	O exército americano desenvolveu o seu recipiente chamado Conex, ou Container Express Service, nas medidas 6x6x8 pés.

[5] TEUs – *Twenty Equivalent Unit* – unidade equivalente a um contêiner de 20’.

1956	Navio *Ideal X*: originalmente um pequeno petroleiro, foi 1º navio adaptado para transportar contêineres – viagem Nova York/Houston, com 58 unidades de 35’
1957	Surgiu o primeiro navio especializado para transporte de contêineres, o “Gateway City”, pertencente a Pan-Atlantic Steamship Corporation, de Malcom Mclean, depois denominada SEALAND SERVICE, com capacidade para 226 contêineres de 35’ de comprimento
1958	O mundo começou a sentir a necessidade de padronização das medidas desses containers. Somente então que na América, a ASA, e na Europa a ISO, formaram seus respectivos comitês para estudar, normalizar e padronizar a fabricação desses receptáculos
1964	Tráfego Seattle/Anchorage já totalmente conteinerizado.
1965	A Armadora norte-americana *Moore McCormack Lines*, mais conhecida como *Mormack*, é a primeira empresa a desembarcar um contêiner marítimo no Brasil no Porto de Santos.
1966	A primeira viagem intercontinental de um navio transportando contêineres, o “Fairland”, da empresa de Malcom Mclean, a Sealand, entre os Portos de New York e Rotterdam, onde descarregou 226 unidades de 24’.
1968	Finalmente, apesar de muitas ressalvas e controvérsias, o mundo todo está adotando, como padrão, as especificações e dimensões propostas pela ISO, embora em alguns países as dimensões ASA ainda sejam aceitas
1972	Construção do primeiro navio porta-contêineres celular – *Galloway*, com capacidade para 836 unidades de 35’ e mais 400 TEU.
1982	Surgem navios denominados Panamax, ou seja, os maiores capazes de cruzar o Canal do Panamá, com capacidade para até 3.000 TEU.
1988	Nasce uma nova geração de navios, conhecidos como Post-Panamax, uma vez que suas medidas impediam sua pesagem pelo Canal do Panamá, com capacidade para transportar até 4.300 TEU.
1994	Entra em tráfego o navio *Regina Maersk*, transportando 6.418 TEU.
1997	Entre em tráfego o navio *Sovereign Maersk* transportando mais de 8.000 TEU
1998	Entra em tráfego o navio *Susan Maersk* transportando 8.680 TEU.
2006	Navio *Emma Maersk*, capaz de transportar até 13.460 TEU.
2015	Navio MSC Oscar, capaz de transportar até 19.224 TEU.

Fonte: Adaptado a partir de Rodrigues (2014)

Essa evolução histórica ilustrada no Quadro 1, permite observar que os eventos envolvendo o uso de contêineres, está entre as grandes invenções do mundo moderno, pois decorrido mais de 50 anos, esta caixinha mágica revolucionou o transporte mundial, não se admitindo mais o transporte de qualquer mercadoria sem ser em contêiner, exceto os granéis sólidos e líquidos. Prova disto são as

cargas frigoríficas que praticamente migraram totalmente para os contêineres *reefers*.

Quando se fala no contêiner, não se pode pensar somente no que foi investido na sua fabricação em si, mas no que já se tem investido em navios por exemplo o último para 19.000 (dezenove mil contêineres) e, nas instalações em terra (portos, carretas, ferrovias, terminais, etc.).

Sendo assim, este cenário teórico remete à reflexão de que para desbancar a Era Contêiner, será preciso que as cargas cruzem os vários continentes através de um modal espacial, ou seja, por intermédio, futuramente de dutos gigantes com fluxo contínuo e reversível para contêineres, a exemplo do sistema de gás entre Brasil-Bolívia[6].

O Brasil adotou o sistema ditado pela ISO, seguindo todas as especificações e normas técnicas. O Instituto Nacional de Metrologia e Qualidade Industrial – INMETRO, de acordo com a normativa N.B.R. 5978780 da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT – adotou o sistema ISO. A recomendação ISO – R – 668 de janeiro de 1968, referente a terminologia do contêiner, deu as seguintes definições:

O contêiner, como demonstrado, é um artigo do equipamento de transporte e deve preencher os seguintes requisitos: ter caráter permanente e ser resistente para suportar o seu uso repetitivo; ser projetado de forma a facilitar sua movimentação em uma ou mais modalidades de transporte, sem necessidade de descarregar a mercadoria em pontos intermediários; ser provido de dispositivo que assegurem facilidade na sua movimentação, particularmente durante a transferência de um veículo para outro, em uma ou mais modalidades de transporte; ser projetado de modo a permitir seu fácil enchimento e esvaziamento; ser o seu interior facilmente acessível à inspeção aduaneira, sem a existência de locais onde se posam ocultar mercadorias. (ABNT, 2016)

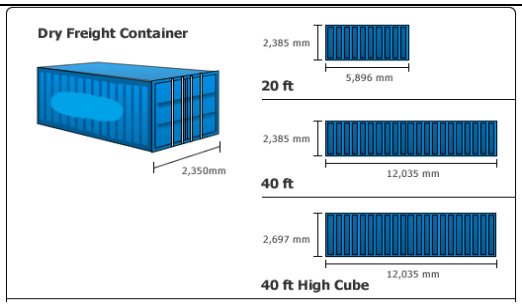
Com o objetivo de se definir a ortografia da palavra contêiner, o INMETRO/CONMETRO, através do registro interno de contêineres, oficializou em Janeiro de 1980: Contêiner no singular e Contêineres no plural, publicado posteriormente pela ABNT, em 25/07/1980 de N.B.R 5943 até 5979.

---

[6] O Gasoduto **Bolívia**-**Brasil**, também conhecido como Gasbol, é uma via de transporte de gás natural **entre** a **Bolívia** e o **Brasil** com 3150 quilômetros de extensão.

Neste estudo são abordados os detalhes técnicos para os contêineres de 20’dv, 40’dv e 40’hc como forma de demonstrar como pode ser realizado o processo de higienização nestas unidades, conforme ilustra o Quadro 2**:**

Quadro 2 – Contêiner de 20’dv, 40’dv e 40’hc.

	contêineres de 20’(6m) pés[7] Volume útil médio de 30 a 33 metros cúbicos. contêineres de 40’ (12m) pés Volume útil médio de 60 a 67 metros cúbicos. A carga útil média é a ordem de 28.000 quilogramas.
Comprimento: 20’ = 20 pés = 6 metros 40’ = 40 pés = 12 metros Altura: unidades comuns tem 8’6” (em torno de 2,50 e 2,60 metros); unidades mais altas tem 9’6” (em torno de 2,80 e 2,90 metros). Largura: todas as unidades tem a mesma largura, em torno de 8’ (entre 2,34 e 2,35 metros).	

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2014)

O Quadro 2, em sua ilustração, sugere esclarecer que os Módulos de 20‘: denominados TEU – *Twenty Equivalent Unit*, são considerados como padrão para a definição de tamanho de navios porta-container. Já Módulos de 40‘: denominados FEU – *Forty Equivalent Unit*, não são utilizados como medida para navios, quantidades ou movimentações.

Nesse sentido, as empresas que atuam como Armadoras de navios, trabalham praticamente com todos os tipos de contêineres no mercado, porém, como ilustrado no Quadro 2, convém ressaltar que o presente estudo aborda somente os contêineres *Standard* 20’, 40’ e 40’hc, cujos detalhes de utilização estão apresentados no Quadro 3**:**

[7] 01 pé = 1’ = 30,48 cm

Quadro 3 – Tipos de contêineres e detalhes da utilização.

Tipos de contêineres	Detalhes da utilização
Standard de 20 pés (DV20´)	São utilizados para cargas não perecíveis, por suas dimensões reduzidas e forte estrutura, é também recomendado para cargas pesada de menor volume.
Standard de 40 pés (DV40´)	Utilizados para cargas não perecíveis, algumas cargas são de grande volume, mas nem sempre pesam tanto quanto aparentam. Para isso, pode-se utilizar o contêiner DV40
High Cube de 40 pés (HC40´)	São utilizados para cargas não perecíveis, utilizado para cargas de pequena densidade, ou seja, onde o volume supera e muito o peso. Este contêiner possui a mesma largura e comprimento de um contêiner de 40 pés com 01 pé a mais de altura, aumentando seu volume interno em 13% na cubagem.

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2014)

O Quadro 3, em seu conteúdo, permite o entendimento quanto aos tipos de contêineres e as suas características e detalhes de utilização, deixando esclarecido também que peso e tamanho são fatores nem sempre são determinantes para as empresas Armadoras.

Atualmente alguns dos principais clientes/exportadores no Brasil se utilizam do contêiner como forma prática, segura e econômica para transportar grandes volumes e alavancar negócios em todo o mundo.

Exemplo destes volumes movimentados, estão na Tabela 1, onde constam os principais clientes que utilizaram de contêineres de 20’ ou 40’ para movimentar suas cargas no decorrer do ano de 2013, com um único Armador[8].

[8] Armador é o nome que se dá a pessoa ou à empresa que, por sua própria conta e risco, promove a equipagem e a exploração de navio comercial, independente de ser/estar ou não proprietário da embarcação.

Tabela 1 – Principais exportadores.

Clients/Ports	GRADE A / B	VDC (PA) 20'	VDC (PA) 40'	SUAPE (PE 20'	SUAPE (PE 40'	SSA (BA) 20'	SSA (BA) 40'	RIO (RJ) 20'	RIO (RJ) 40'	IGI (RJ) 20'	IGI (RJ) 40'	VIX (ES) 20'	VIX (ES) 40'	SSZ (SP) 20'	SSZ (SP) 40'	PNG (PR) 20'	PNG (PR) 40'	NVT (SC) 20'	NVT (SC) 40'	RIG (RG) 20'	RIG (RG) 40'	TOTAL UNITS
UTI DO BRASIL (DOW CORNING)	B	768																				768
PQS	A			1300																		1300
USINA SERRA GRANDE	B			610																		610
BSC - BAHIA SPECIALITY	A						8576															8576
COOXUPE	A													1989								1989
UNICAFE	A							12		3		775		539								1329
NOBLE	A													395								395
EISA	A					143		78				526		2760								3507
RIMA	B							900		999												1899
NESTLE	A													209	740							949
AJINOMOTO	A													813								813
CTA - CONTINENTAL TOBACCOS ALLIANCE	A																				324	324
NICCHIO SOBRINHO	A							371		4		499		28								902
KABLIN	B																511					511
ARAUCO	B																36		530			566
SUCDEN	B													3033								3033
PMI	A																		318	19	992	1329
SOUZA CRUZ	A																		1041			1041
UNIVERSAL LEAF	A																		612		1120	1732
JOSAPAR	A																			308		308
CUSTODIO FORZZA	A							148		20		837										1005
OUTSPAN	A					10		314		190		326		795								1635
LOUIS DREYFUS	A							163		120		166		1433		1						1883
TERRAFORTE	A													1165								1165
ALLIANCE ONE	A																		615		1164	1779
COPLANA	A														591							591
IMERYS Rio Capim	B		391																			391
TOTAL UNITS PER PORT		768	391	1910	0	153	8576	1986	0	1336	0	3129	0	13159	1331	1	547	0	3116	327	3600	40330
TOTAL GERAL (UNITS) 20'															22769							
TOTAL GERAL (UNITS) 40'															17561							

Fonte: Elaborado a partir de relatório empresarial de embarques marítimos. (2013)

Para que os contêineres fiquem dentro do padrão que o cliente deseja e como informado na Tabela 1, é necessário um rigoroso processo de vistoria/inspeção.

No entender de Rodrigues (2014), o vistoriador de contêineres é o elemento principal para determinar se a unidade de carga está apta para seguir viagem. Ele é o profissional responsável para analisar as condições de segurança, tanto para a carga, quanto para o transporte e os trabalhadores envolvidos na sua movimentação.

Quando o contêiner entra em qualquer terminal de vazios ou cheios (Operador Portuário), seja ele descarregado vazio vindo de outro porto ou de devolução de importação, passa por uma vistoria, a fim de certificar se o mesmo necessita de algum reparo ou não. Nessa vistoria é que o vistoriador, colaborador treinado e qualificado para a função, detecta o padrão do contêiner, ou seja, classifica o mesmo como: carga geral, alimento, café ou tabaco.

Porém, para que o vistoriador consiga classificar o contêiner adequadamente, é preciso a existência de um elaborado critério de inspeção, com padrões pré-definidos onde, cliente e Armador, em comum acordo, possam estabelecer as regras básicas para a segregação e preparação do contêiner.

Os limites de peso dos contêineres correspondem ao padrão 668[9] da *ISO* internacional. A capacidade de carga permitida na maioria dos contêineres padrão 20 pés é equivalente a 21,92 toneladas e o de 40 pés possui capacidade de carga igual a 26,93 toneladas. Dependendo do modelo, a carga máxima permitida é igual ao peso bruto menos o peso do contêiner vazio, o qual pode variar dependendo do tipo de contêiner e do tipo de mercadoria a ser carregada..

Além do limite máximo de carga para cada modelo de contêiner, os limites de peso para o transporte, rodoviário e ferroviário, de cada país devem ser observados.

Para contêineres de 20 pés, a carga máxima é de 4,5 toneladas por metro linear e 3 toneladas por metro linear para os contêineres de 40 pés. Para calcular a carga de piso, divide-se o peso da carga (t) pelo comprimento da carga (m). Exemplo: peso da carga de 10 t e comprimento de sustentação de 4m: 10/4=2,5 t/m.

Todo contêiner utilizado em rotas internacionais deve ter uma placa *CSC* de aprovação de segurança válida, conforme acordado na Convenção Internacional para Segurança de Contêineres de 02-12-1972. (*International Convention for Safe Containers*, 1972 – *Fifith Edition* 2012) Esta placa esta ilustrada no ANEXO B.

Os contêineres são inspecionados após cada uso e além desta inspeção, recomenda-se que o cliente faça sempre uma inspeção cuidadosa dos seguintes itens após receber o contêiner: sem furos ou rachaduras nas paredes e no teto; as portas podem ser abertas e fechadas facilmente; as travas e alavancas funcionam corretamente; sem etiquetas adesivas da carga anterior (exemplo: etiquetas de *IMDG*); as etiquetas de materiais perigosos são permitidas somente quando há materiais perigosos no contêiner; o contêiner é à prova de água. Método de teste: entre dentro do contêiner; feche bem ambas as portas e verifique se passa alguma luz através de rachaduras, furos ou da vedação da porta; o interior do contêiner deve estar completamente seco; retire toda condensação ou cristais de gelo para evitar corrosão e danos à carga causados pela umidade; o contêiner deve estar livre de sujeira e resíduos de carga, limpo e sem cheiro; sem pregos ou qualquer objeto perfurante que possa danificar a carga.

[9] Esta Norma especifica a classificação dos contêineres série 1, baseado nas dimensões externas, e estabelece as massas brutas associadas, e quando apropriado, as dimensões internas mínimas e abertura das portas para determinados tipos de contêineres. (International Convention for Safe Containers, 1972 – Fifith Edition 2012)

Após o transporte, o contêiner é geralmente devolvido a um pátio predeterminado, o qual é conhecido como *depot*, ou seja, depósito de contêineres vazios. Nesse depósito de contêineres vazios, o contêiner passa por um rigoroso processo de inspeção, onde será avaliado em suas condições gerais e que tipo de reparos ou melhorias precisa receber, afim de que possa estar apto a uma nova jornada, independentemente do tipo de modal que será utilizado.

Para que o contêiner possa ser novamente utilizado ele deve estar: limpo e livre de resíduos (sem restos de carga e materiais de amarração), livre de odores de outras fontes, sem pregos ou danos no piso, sem danos nas paredes e portas, sem etiquetas, placas e avisos de carga, completo e com todos os acessórios**.**

Alguns instrumentos conforme constam no ANEXO C, são utilizados como ferramentas básicas pelos vistoriados, a fim de assegurar que o padrão exigido pelo Armador e cliente, os quais mencionaremos os detalhes técnicos sobre estes ferramentais conforme segue**:**

Quadro 4 – Principais instrumentos do vistoriador de contêneires.

Instrumentos	Detalhes técnicos
Escala ou Régua	Régua de aço inox para medição de profundidade das avarias.
Linha de Referência	Linha de 290 cm com ímãs nas extremidades para auxílio na indicação de profundidade da avaria pela escala ou régua.
Martelo de Teste	Martelo sem ponta arredondada para uso nas áreas com corrosão
Trena	Mínimo de 5 metros. Lembrando que tem contêineres com 12 metros. Logo, é desejável que o terminal tenha uma trena com capacidade maior.
Critérios de Inspeção	Manuais de bolso contendo os limites de tolerância de avarias, baseados no *IICL*[10].

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2014)

Além dos instrumentos ilustrados no Quadro 4, também é recomendável no processo de vistoria, ter sempre a mão: câmera digital para registrar as avarias e comprová-las, giz de cera e escolar, carretilha com linha de 15 metros e 02 ímãs de 5 mm e 02 de 10 mm de espessuras (espaçadores).

Rodrigues (2014) afirma que a vistoria deve ser iniciada pela porta do contêiner, primeiramente anotando-se a identificação e os dados da unidade e identificando as avarias no respectivo *EIR (Equipment Interchange Receipt)* conforme demonstrado na Figura 2**.**

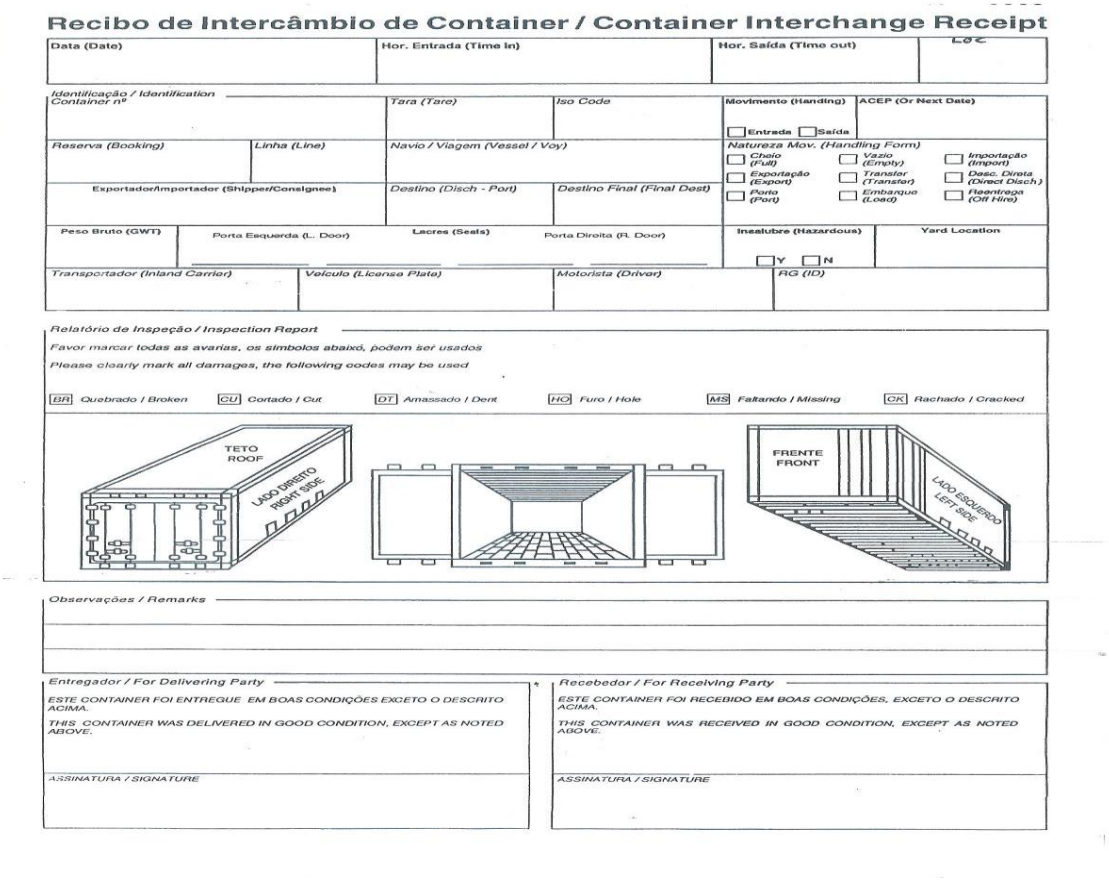


Figura 2 – Recibo de Intercâmbio de Contêiner.

Fonte: Livro Gestão Estratégica da Armazenagem (2014)

Após o entendimento da Figura 2, o passo seguinte é abrir as portas para que ocorra a ventilação no interior. Para proteger o vistoriador, recomenda-se que não entre no contêiner imediatamente à abertura das portas, evitando-se assim uma possível exposição a algum produto agressor (por exemplo, gás represado).

Deve-se aproveitar este período de ventilação e seguir com a vistoria externa pela lateral direita, frente, lateral esquerda e teto. Feito isto, proceda com a inspeção do interior.

Para a análise do fundo do contêiner, subestrutura e das partes mais baixas que não permitem uma observação mais detalhada, bem como o lado inferior do piso, a unidade deve ser posicionada sobre cavaletes, como orientação de segurança. Basicamente, os contêineres são compostos por 7 partes, as quais estão relacionadas no Quadro 5 a seguir**:**

[10] IICL é a sigla que representa a associação de leasing de contêineres e chassis. Ela foi criada em

Quadro 5 – Principais partes dos contêineres.

Descrição em Inglês	Descrição em Português
Doors / Rear	Portas/Traseira
Right Side	Lateral Direita
Front Panel / Front	Painel Frontal / Frente
Left Side	Lateral Esquerda
Roof	Teto
Floor	Piso
Understructure	Estrutura Inferior

Fonte: Elaborado a partir de *International Convention for Safe Containers*, 1972 (2012)

Rodrigues (2014) também realça a preocupação em ilustrar com detalhes a porta do contêiner, conforme descrito na Figura 3**.**

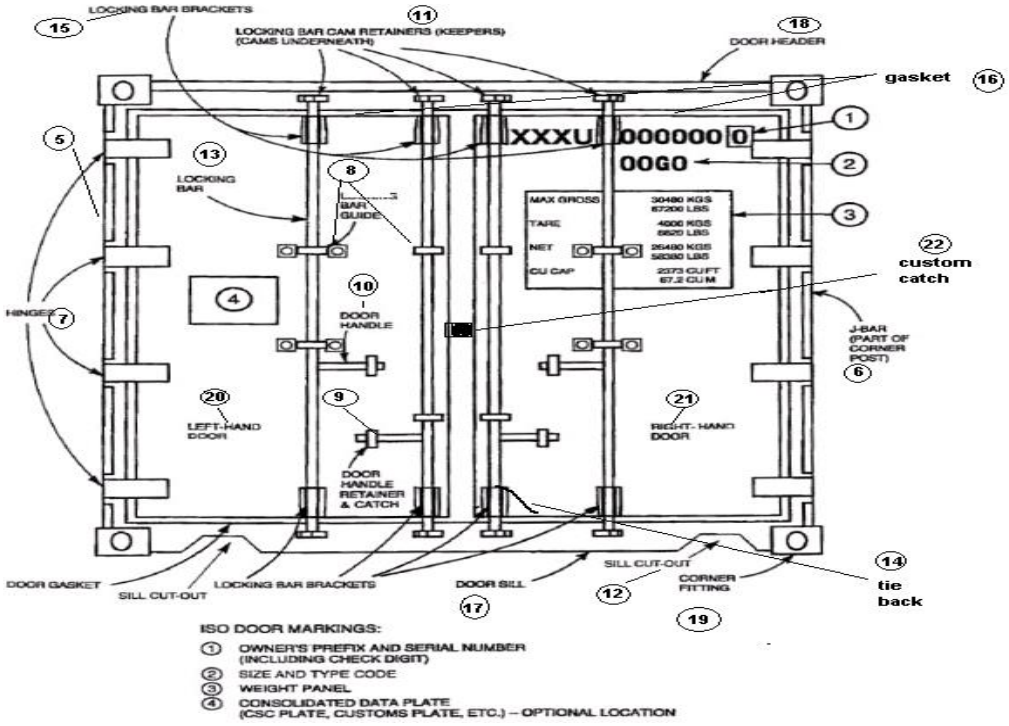


Figura 3 – *Doors* (Portas).

Fonte: Livro Gestão Estratégica da Armazenagem (2014)

Na Figura 3 observa-se um panorama geral com relação a todas as partes e peças que existem na porta dos contêineres, a fim de mantê-lo em pleno funcionamento e garantir a segurança durante o processo de manuseio e transporte.

Conforme mencionado por Rodrigues (2014), a porta possui componentes específicos, os quais relacionamos no Quadro 6:

1971, tendo a matriz localizada em Washington, capital dos Estados Unidos.

Quadro 6 – Principais itens de identificação dos contêineres.

Identificação do contêiner (siglas e números)	Cada contêiner tem 4 letras das quais 3 serão letras que correspondem ao proprietário e a 4º sempre será a letra U, de Unit ou Unidade. Ex.: HAMBURG SUD: SUD (Corresponde ao proprietário) U (Unidade)
	O número de sete dígitos, sendo o sétimo dígito, o verificador ou de controle para a segurança no transporte, é o de série do equipamento desse proprietário. Assim, o código do proprietário e o seu respectivo número são únicos, o que permite a perfeita identificação de uma unidade contêinerizada.
ISO Code (código ISO)	Também a identificação de dimensões e tipo composto de quatro dígitos ou caracteres podendo ser números ou números e letras; o tamanho e tipo do contêiner são identificados pelos seus dígitos ou caracteres. Os dois primeiros são números e identificam comprimento e altura, enquanto os dois últimos podem ser números ou letras e identificam o seu tipo e finalidade. Ex.: 22G1
	O primeiro dígito representa o comprimento 2 para 20' 4 para 40'
	O segundo dígito indica a altura do contêiner 0 para 8' 1 para 4' 2 para 8' 6" 5 para 9' 6" 9 para 1' ¼" ou 2'
	O terceiro dígito é o da categoria do contêiner, conforme listados abaixo: 0 Contêiner fechado 1 Contêiner fechado, ventilado 2 Contêiner isolante e térmico

	3 Contêiner refrigerado 4 Contêiner refrigerado com equipamento removível 5 Contêiner com teto livre 6 Plataforma 7 Contêiner tanque 8 Contêiner de granel e de gado 9 Contêiner ventilado
Weight Panel (painel de pesos e medidas)	Contém as informações de peso máximo permitido MGW (*Maximum Gross Weight*), peso do contêiner vazio (tara) *TARE*, peso máximo da carga *PAYLOAD* (ou *NET*) e a capacidade cúbica *CU*.
MGW (*Maximum Gross Weight*)	É o peso máximo permitido para o contêiner considerando-se *TARE+PAYLOAD*. Informações expressas em kilogramas (KGS) e libras (LBS).

Fonte: Elaborado a partir de *International Convention for Safe Containers*, 1972 (2012)

O Quadro 6 permite observar os detalhes principais que constam na porta dos contêineres, como peso máximo permitido, peso somente da estrutura do contêiner vazio, bem como os significados das letras e números que compõe a identificação dos contêineres**.**

Já a Figura 4 é possível visualizar as partes do contêiner devidamente destacadas e os principais pontos que precisam ser verificados durante o processo de inspeção.

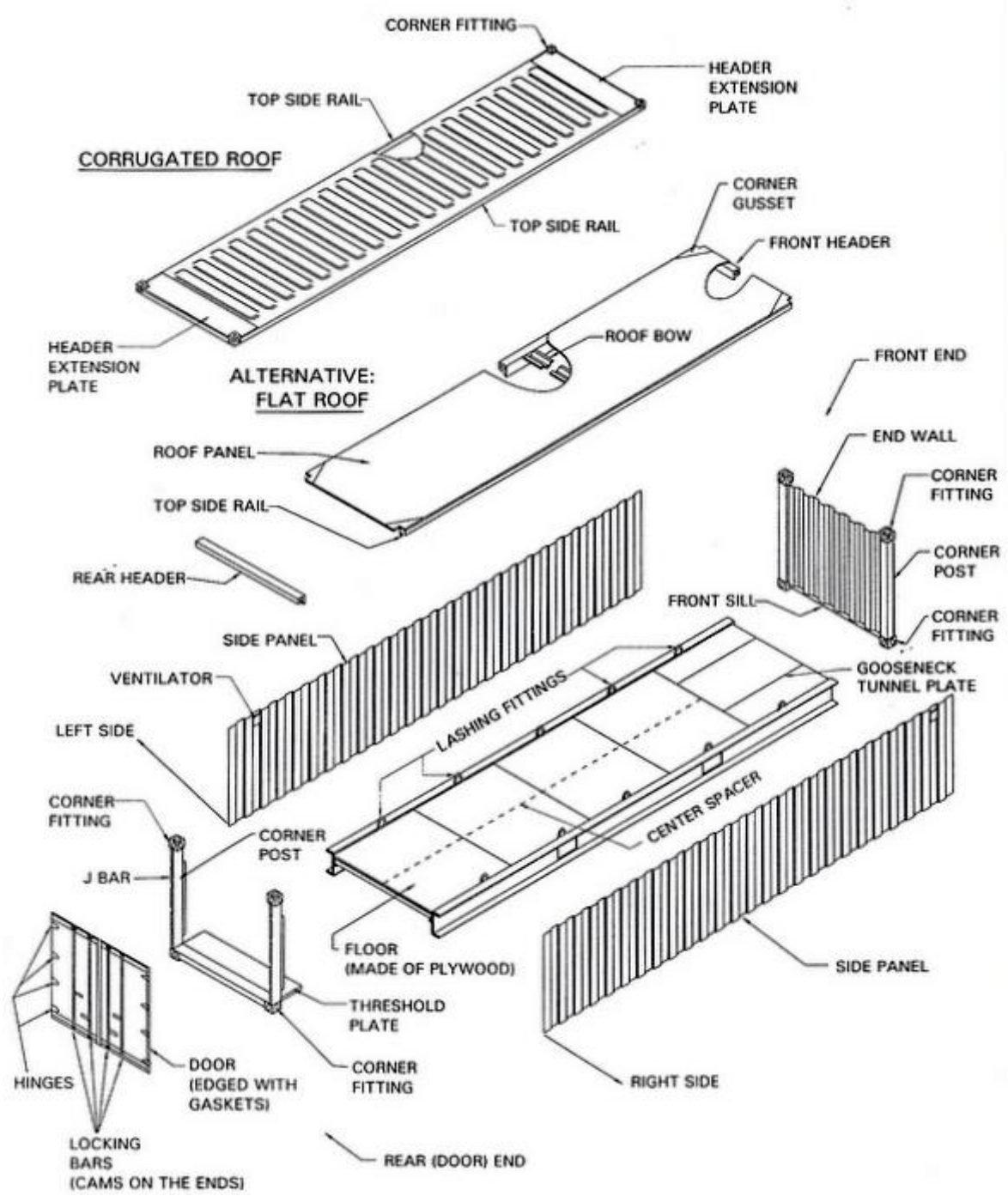


Figura 4 – Componentes gerais do contêiner.

Fonte: *International Convention for Safe Containers*, 1972 (2012)

Como pode-se observar na Figura 4, existem uma série de partes e detalhes que devem ser inspecionados nos contêineres, a fim de mantê-lo em seu perfeito estado de segurança e garantir que sua estrutura, de uma forma geral, poderá acondicionar diferentes tipos de cargas a serem estufadas para o transporte.

2.2 Principais considerações sobre contêineres *dry box,* suas especificações e capacidade de carga.

Um contêiner é definido, segundo a norma NBR 5979, de 01/1980, como um acessório ou equipamento de transporte de carga respeitando as seguintes características relacionadas abaixo e destacadas nas Figuras 5 e 6: destinado a conter a carga com segurança, permitindo fácil carregamento e descarregamento; de caráter durável, suficientemente resistente para suportar uso repetitivo; projetado de forma a facilitar sua movimentação mecânica, particularmente entre diferentes equipamentos de transporte (vagões, veículos rodoviários, embarcações aeronaves), podendo, portanto, transportar carga da origem ao destino por meio de diversas modalidades de transporte; não constituindo embalagem de carga transportada.

Figura 5: Capacidade de carga 20'.

Figura 6: Capacidade de carga 40'.

Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais (2014)

Como ilustrado na Figura 5 e 6 é observado que os detalhes principais com relação a capacidade máxima de carga, bem como tara e *payload*[11] devem sempre estar mencionadas na parte externa da porta do contêiner.

[11] Dependendo do modelo, a carga máxima permitida é igual ao peso bruto menos o peso do contêiner vazio, o qual varia de acordo com o tipo de contêiner.

2.3 Desempenho e Fluxo Logístico.

A relevância de otimizar os processos está diretamente relacionada com o desempenho e o fluxo logístico.

Bowersox e Closs (2011), destacaram a relevância da informação como ferramenta estratégica para o bom desempenho do fluxo logístico. Os autores afirmam que a sua finalidade não tem sido devidamente considerada e, a sua relevância não tem sido avaliada com o devido destaque, e que cada erro na composição das necessidades de informação, cria uma provável ruptura na cadeia de suprimentos.

Magee (2007), sinalizava que o aperfeiçoamento dos canais de informação são fundamentais para revolucionar a distribuição, pois permite um acesso sistemático ao controle, antigamente inexequível e sem poder ainda na época, contar com ferramentas informacionais, como computadores domésticos, redes e *Internet.* Também já destacava a informação como elemento preponderante e funcional para o desenvolvimento de uma logística, operando em sua melhor performance.

A autora, ainda ao discorrer sobre as oportunidades para a redução de custos e redução de tempos de espera entre outros itens relevantes, considerava sempre os três elementos (transportes, armazenagem e estoques e a informação), em suas análises.

Assim, os novos avanços técnicos em comunicações observados na época, bem como o processamento de dados e os transportes, puderam acelerar o reabastecimento, reduzindo o tempo de espera. A substituição do correio por comunicações telefônicas e do processamento manual de dados pelo eletrônico, puderam aumentar diretamente os custos, mas puderam também reduzir o tempo de espera e, portanto, o investimento, fortalecendo assim a importância essencial da gestão da informação, como componente crucial na obtenção de uma funcionalidade mais eficiente de sua aplicação.

Na definição de gestão de sistemas de informação e fluxo logístico estão incluídos: o serviço ao consumidor, tráfego e transporte, armazenagem e estoque, seleção da localização das fábricas e armazéns, controle de estoque, processamento de pedidos, comunicações de distribuição, obtenção, manuseio de

materiais, peças e serviços de apoio, seguros, embalagens, manuseio de bens retornáveis e previsão da demanda.

Fica claro, que a informação exerce um papel fundamental na execução efetiva da logística, assumindo um papel relevante à sua funcionalidade. Ora, sem informação, não seria possível, sequer, saber de que forma, quando, onde e como os bens deveriam ser embalados e entregues. Assim, a informação na logística não pode ser vista apenas como um apêndice requerido à implementação da logística, mas sim como fator atuante em nível funcional.

Dornier *et al*. (2000), ao proporem uma gestão eficaz das operações e logística globais, afirmam que o sistema de informações logísticas tornou-se um fator crítico de sucesso na estratégia logística. Ele engloba a monitoração de fluxo ao longo de toda a cadeia de atividades logísticas, capturando dados básicos, transferindo dados para outros centros de tratamento e processamento, armazenando os dados básicos conforme seja necessário, processando dados em informações úteis, armazenando as informações conforme seja necessário e transferindo informações aos usuários e clientes.

Ainda para Dornier *et al*. (2000), este processo de informações integradas vai gerar uma otimização no fluxo logístico dos processos e, os clientes e Armadores, passaram a estudar estes vetores com maior constância.

Considerando-se este cenário, o transporte marítimo vem sendo utilizado em larga escala como principal meio de transporte internacional. O mercado de cargas do transporte marítimo se apresenta como a maior artéria dos negócios internacionais, tem sido e continuará sendo como o principal modo de transporte no comércio entre as nações.

Segundo Kumar e Hoffman (2002), o volume do transporte projetado para 2002 obedecia a seguinte distribuição (em toneladas métricas): transporte aéreo com 0,20%, outros com 34,37%, e o transporte marítimo com 65,43%.

O desenvolvimento e o crescimento do tráfego marítimo estão associados à movimentação de cargas decorrem: da demanda e da liberação dos negócios internacionais; dos aperfeiçoamentos técnicos dos navios e terminais portuários; e das economias de escala fortalecida pela conteinerização (OCDE, 2004), conforme destacado no Gráfico 1, onde existe a referência da movimentação de carga considerando-se a navegação de longo curso.

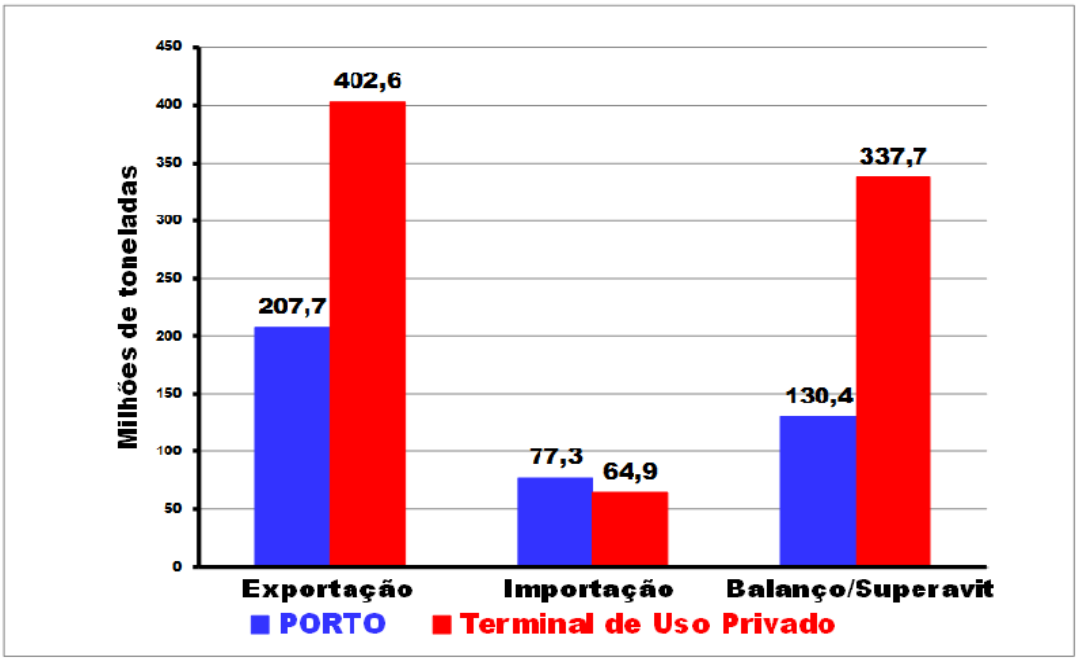


Gráfico 1 – Longo Curso (Movimentação de Carga).

Fonte: SDP 2015 – Antaq[12]

Assim o Gráfico 1 mostra o quão importante é o volume de exportação, onde exportamos mais que importamos, e o balanço é de 130,4 toneladas em Portos e 337,7 toneladas em Terminais de Uso Privado, logo temos necessidade de importar contêineres vazios (e sujos). Como importamos contêineres de 20 TEUs, para atender nossas necessidades de exportação, ao final importamos sujeira/lixo, e como estes contêineres devem ser limpos antes de serem estufados, se faz necessário uma abordagem de que tipo de limpeza é a mais adequada, não só para a limpeza propriamente dita, mas para ter conhecimento do tipo de material que estamos recebendo.

As movimentações de LC (Longo Curso) em instalações brasileiras correspondem a 752,5 milhões de toneladas, onde isso representa no ano de 2015 um crescimento de 5,4% em relação ao ano de 2014. A movimentação marítima mundial 2015 (estimada) foi de 20 bilhões de toneladas, sendo a participação brasileira na movimentação mundial de 3,8%.

O transporte tem como fatores específicos: distância, volume, densidade, facilidade de acondicionamento, facilidade de manuseio (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006).

[12] ANTAQ - Agência Nacional de Transportes Aquaviários

A escolha do modal de transporte deve levar em consideração: redução de custos; economias de escala; agilidade e flexibilidade dos processos de movimentação; menos quantidade de avarias; maior segurança no transporte e manuseio da carga; padronização na unidade de carga transportada; menor tempo de operação e distância a ser percorrida (BALLOU, 2008).

Ao se avaliar o mercado internacional, esses fatores assumem dimensões relevantes no processo logístico, no qual o transporte marítimo se caracteriza como o de maior capacidade volumétrica por viagem realizada, sendo os navios, o principal equipamento de transporte e o principal meio para atingir as mais diversas localidades, navegando em águas profundas (mares e oceanos) e/ou águas interiores (rios e lagos), a qual podemos evidenciar através dos números mostrados no Gráfico 2, considerando-se o mercado nacional.

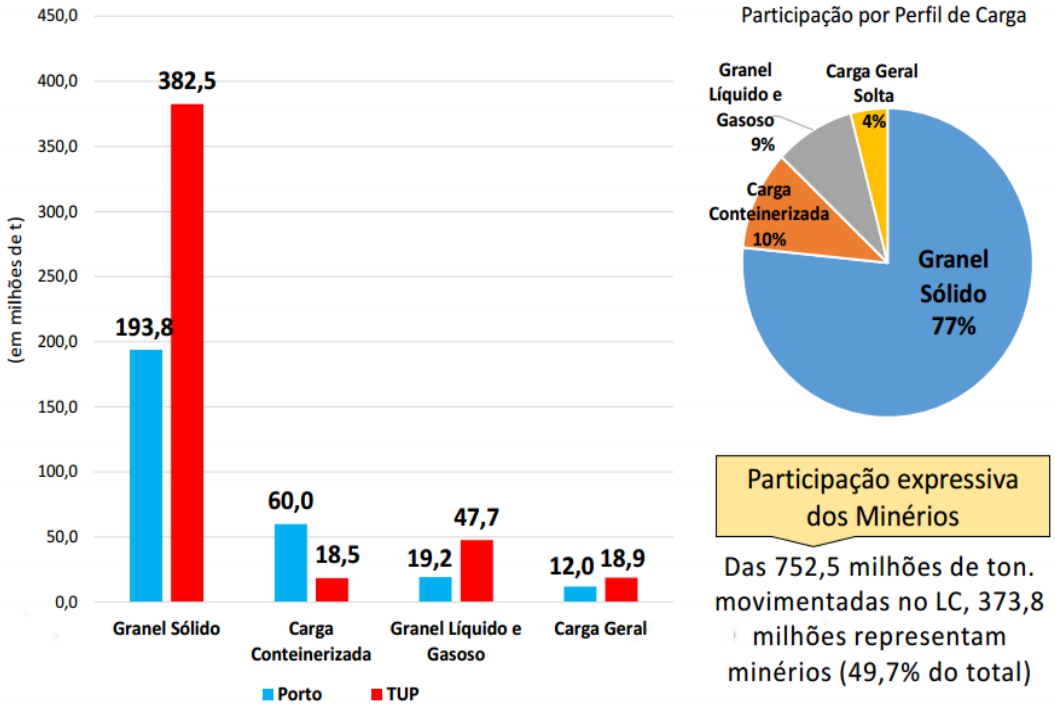


Gráfico 2 – Longo Curso – Movimentação – Perfil de Carga (toneladas).

Fonte: SDP 2015 – Antaq

No Gráfico 2 é possível observar que a carga conteinerizada tem uma representatividade bastante relevante e por este motivo, a preocupação em desenvolver um sistema alternativo para a manutenção e limpeza dos contêineres *dry*.

Partindo-se deste princípio e visando manter os contêineres em boas condições de utilização e segurança para que possam ser liberados para os clientes com agilidade, se faz necessário à limpeza de acordo com a vistoria executada e também de acordo com a necessidade de classificação do mesmo (padrão carga geral ou padrão alimento).

Desta forma existem alguns tipos de limpeza que são como práticas comuns de mercado, as quais estão relacionadas na Figura 7 a seguir**:**

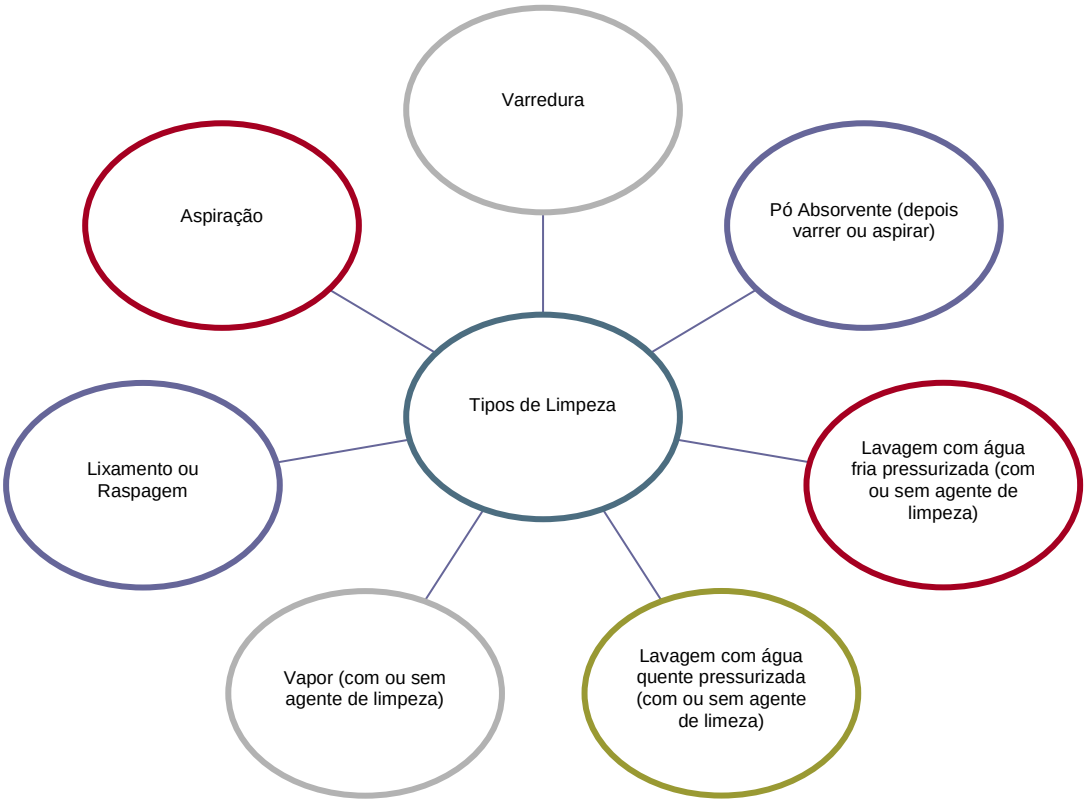


Figura 7 – Tipos de limpeza.

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2014)

Os tipos de limpeza mencionados na Figura 7 servem para melhorar o estado interno de higienização dos contêineres, porém algumas vezes, acabam por prejudicar a liberação imediata do contêiner, pois esses não podem ser liberados molhados ou sujos para o cliente final.

Seguido do tipo de limpeza, temos alguns agentes de limpeza básicos utilizados no processo de higienização de contêineres, os quais vamos destacar na Figura 8 abaixo:

Figura 8 – Agentes de limpeza básicos.
Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2014)

Os agentes de limpeza básicos relacionados na Figura 8, têm como principal função inibir ou neutralizar ação de produtos ora carregados em uma viagem anterior no contêiner, possibilitando a reutilização do mesmo de forma a não contaminar a próxima carga que venha a ser estufada no contêiner.

Diante destes fatos, a ideia principal deste estudo é demonstrar um método alternativo de limpeza e higienização de contêineres, onde o fator principal é agilizar o fluxo do processo logístico relacionado diretamente com a sustentabilidade do processo, a fim de maximizar os resultados no que diz respeito à liberação dos contêineres para os clientes com qualidade e garantir um menor uso de recursos naturais como a água, evitando com isso sua escassez.

Segundo Munck (2013), alcançar a excelência tanto no desempenho social quanto no financeiro, simultaneamente, significa lidar com esse paradoxo, e isso cria verdadeiros e intensos desafios.

Além disso, o desenvolvimento industrial ocasionado pela concorrência em todas as áreas empresariais, fizeram com que as medidas adotadas para redução de custos fossem cada vez mais intensificadas. Assim, o controle dos custos com manutenção e reparo dos contêineres (lavagem) deve ser cada vez mais rigoroso e deve sofrer ações corretivas para reduzi-los à níveis aceitáveis.

Essa inferência, tem por base teórica Assumpção (2003), o qual informa que é necessário servir o consumidor final na medida correta e momento certo, com o menor custo. Esses custos de lavagens são variados, conforme anunciados e esclarecidos no Gráfico 3**:**

	CUSTO TOTAL POR TIPO DE CONTÊINER		Saída para Exportador		
20DV	BRL	6.065.188,09	65924	BRL	92,00
40DV	BRL	1.411.405,23	12531	BRL	112,63
40HC	BRL	4.958.322,65	56381	BRL	87,94
40HR	BRL	5.022.623,95	41847	BRL	120,02
TOTAL	**BRL**	**17.457.539,92**	**176683**	**BRL**	**98,81**

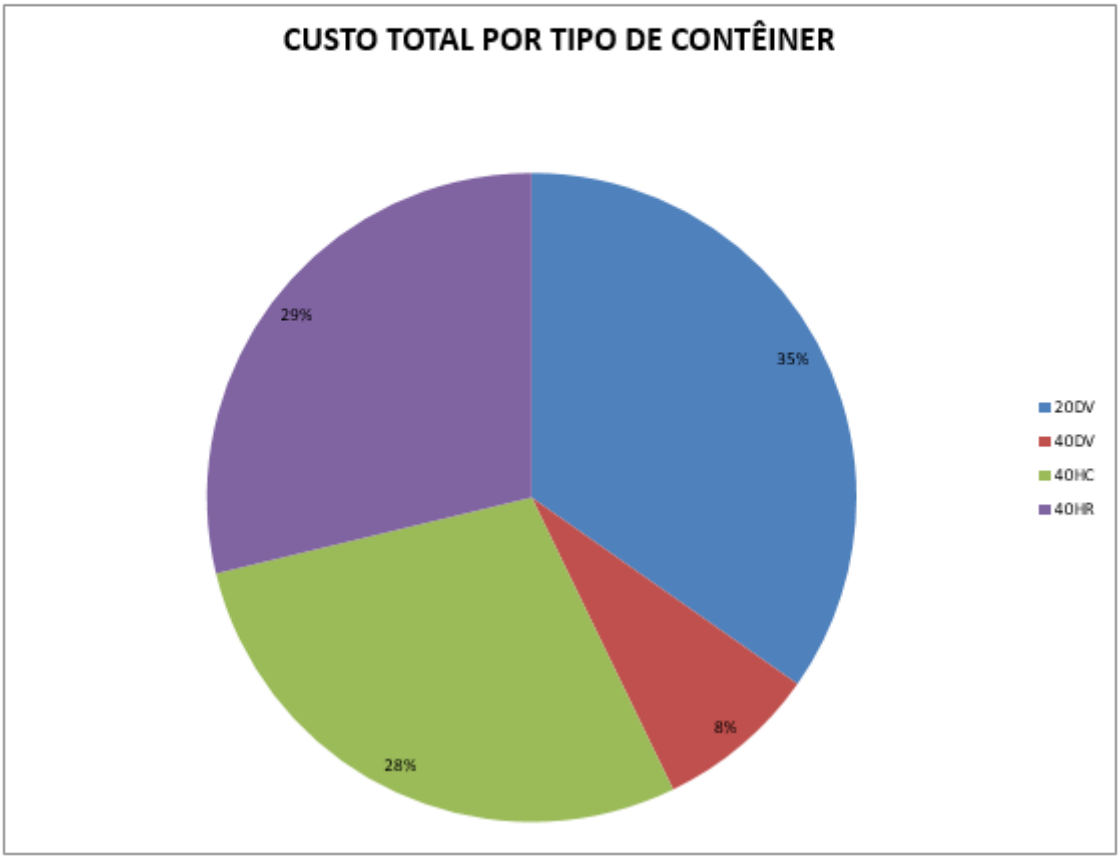


Gráfico 3 – Custos totais com lavagem de contêineres.

Fonte: Elaborado através de relatórios gerenciais (2014).

Assim, no Gráfico 3, é possível observar que a empresa X possui um maior percentual de utilização considerando-se o volume movimentado com contêineres de 20’ (*gate out*), bem como diretamente proporcional os custos gastos com a manutenção e limpeza deste tipo específico de contêiner 20’. Ao se comparar o custo médio, o maior seria referente aos contêineres refrigerados 40’hcr, os quais não fazem parte do teor central deste estudo, visto que especificamente para este caso não é possível aplicar o conceito de limpeza à seco, pois os contêineres *reefers* precisam ser lavados como exigência do órgão responsável pela fiscalização fitossanitária**.**

2.3 Sustentabilidade

Na atualidade nos meios de comunicação e nos mais variados discursos, a palavra-chave é a sustentabilidade. Já se tornou global que os indivíduos clamam por um mundo mais sustentável (TADEU, 2012).

A discussão acerca da sustentabilidade veio à tona com o lançamento do Relatório da Comissão Brundtland em 1987[13], também conhecido como Nosso futuro comum**.**

Devido a legislações ambientais cada vez mais rígidas, a responsabilidade dos prestadores de serviços e fabricantes sobre os produtos e serviços esta se ampliando. Portanto, não é suficiente o reaproveitamento e remoção de refugo que fazem parte diretamente do seu próprio processo produtivo, o prestador de serviço e o fabricante estão sendo responsabilizado pelo produto ou serviço até o final de sua vida útil. Logo, a logística reversa, bem como a sustentabilidade está ganhando importância nas operações das empresas (BOWERSOX; CLOSS; COOPER, 2006), quer seja devido à *recalls* efetuados pela própria empresa, responsabilidade pelo correto descarte de produtos perigosos após seu uso, produtos defeituosos e devolvidos para troca, vencimento do prazo de validade dos produtos ou desistência da compra por parte dos consumidores, entre outros**.**

Lacerda (2002), destaca três causas básicas conforme mencionado no Quadro 7 a seguir:

[13] O Relatório, elaborado pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, faz parte de uma série de iniciativas, anteriores à Agenda 21, as quais reafirmam uma visão crítica do modelo de desenvolvimento adotado pelos países industrializados e reproduzido pelas nações em desenvolvimento.

Quadro 7 – Principais causas básicas e finalidades.

Questões ambientais	Prática comum em alguns países, notadamente na Alemanha, e existe no Brasil uma tendência de que a legislação ambiental caminhe para tornar as empresas cada vez mais responsáveis por todo ciclo de vida de seus produtos. Isto significa ser legalmente responsável pelo seu destino após a entrega dos produtos aos clientes e do impacto que estes produzem ao meio ambiente;
Diferenciação por serviço	Os varejistas acreditam que os clientes valorizam mais as empresas que possuem políticas mais liberais do retorno de produtos. Aliás, é uma tendência reforçada pela legislação de defesa do consumidor, garantindo-lhe o direito de devolução ou troca. Isto envolve uma estrutura para recebimento, classificação e expedição de produtos e serviços retornados e
Redução de custo	Iniciativas relacionadas à logística reversa têm trazido retornos consideráveis para empresas. Economias com a utilização de embalagens retornáveis ou com o reaproveitamento de materiais para a produção têm trazido ganhos que estimulam cada vez mais novas iniciativas de fluxo reverso.

Fonte: Elaborado a partir de Lacerda (2012)

Para Mueller (2005), nos processos industriais é frequente a ocorrência de sobras no processo de fabricação, e a logística reversa deve possibilitar a utilização desse refugo, transferindo para a área correspondente ou se caso não for possível o seu uso para produzir novos produtos, deve ser removido para o descarte correto do material, portanto, é responsável por seu manuseio, transporte e armazenamento.

Por exemplo, é iminente o perigo quando do retorno de produtos altamente nocivos ao meio ambiente, como embalagens de agrotóxicos, pilhas, baterias etc., porque contém compostos químicos tóxicos e/ou radioativos, logo, é necessário o canal de logística reversa.

Outra situação comum acontece na área de supermercados, mais especificamente no setor de alimentos, segundo o estudo de Chaves e Martins (2005) nas quais diversas empresas fornecedoras se responsabilizam pela coleta de

produtos defeituosos ou fora do prazo de validade, evitando problemas de intoxicação alimentar e dessa maneira, proteger a sua marca junto aos consumidores. Em caso de uma ocorrência de contaminação, a marca do produto perde credibilidade junto aos consumidores, portanto, é de interesse de ambas as partes, fabricantes e varejistas, a implantação de um sistema reverso para dividir os custos de retorno de produto e proteger suas imagens e margens de lucro**.**

Ter um negócio sustentável e ser sustentável, entretanto, é uma nova exigência do mercado. Aqueles que acharem só caminhos para se diferenciar serão beneficiados, ganharão seu espaço nos mercados, agregarão valor a seus processos e à sua competitividade. Para tanto, uma mudança da agenda das empresas deve ser feita para que todas as dimensões defendidas no conceito de desenvolvimento sustentável (dimensões econômica, ambiental e social) possam ser levadas em conta no momento das tomadas de decisão. (TADEU, 2012). Para ser efetiva, essa nova visão deve ser estruturada a longo prazo, garantindo benefícios à geração presente e resguardando as futuras.

Ancorando-se nesses pilares, foi desenvolvido em 1997, por John Elkington[14], o modelo de gestão conhecido como *Triple Bottom Line* (Figura 9).

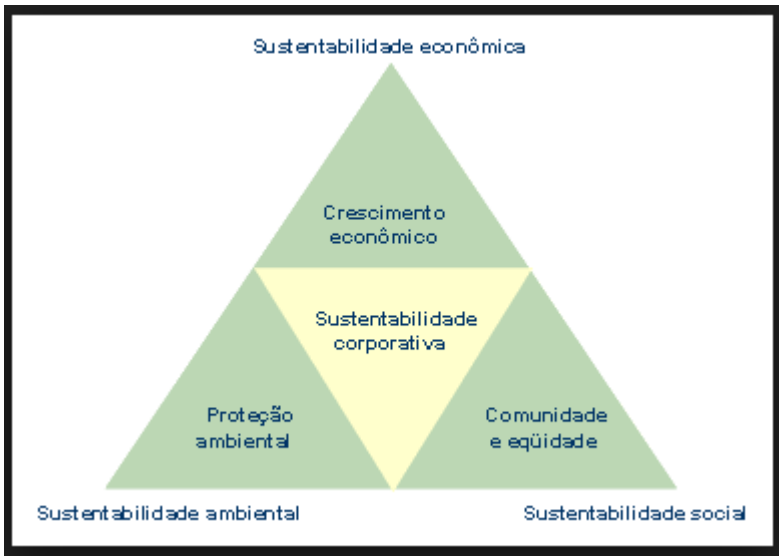


Figura 9 – Sustentabilidade corporativa segundo a abordagem *Triple Bottom Line.*

Fonte: Tadeu (2012)

[14] Ele foi fundador e atualmente é um dos diretores da consultoria SustainAbility.

Desta forma a sustentabilidade econômica, ambiental e social devem andar concomitantes, possibilitando tornar viável a sustentabilidade corporativa nas organizações.

A Figura 9 representa o tripé da sustentabilidade, também chamado de *Triple Bottom Line* ou *People, Planet, Profit,* o qual corresponde aos resultados de uma organização medidos em termos sociais, ambientais e econômicos a qual se destacam no Quadro 8, conforme segue:

Quadro 8 – Tripé da sustentabilidade.

People	Refere-se ao tratamento do capital humano de uma empresa ou sociedade;
Planet	Refere-se ao capital natural de uma empresa ou sociedade;
Profit	Trata-se do lucro. É o resultado econômico positivo de uma empresa.

Fonte: Elaborado a partir de Tadeu (2012)

Os detalhes mencionados no Quadro 8 são apresentados nos relatórios corporativos das empresas comprometidas com o desenvolvimento sustentável. Por enquanto, são medições de caráter voluntário.

Atualmente, na Europa Ocidental, 68% das multinacionais fazem este tipo de relatórios e, nos Estados Unidos, mesmo a percentagem sendo menor (41%), tem um crescimento vertiginoso. Em todos os casos, as empresas que apresentam esta conta tripla de resultados perceberam, antes de outras, que no futuro imediato o consumidor/cliente se tornará cada vez mais responsável e exigirá saber qual é o impacto econômico, ambiental e social que geram os produtos que premia com a sua compra**.**

Considerando que entre os bens de consumo da sociedade encontra-se a água, como bem essencial à vida e cujo consumo não pode ser adiado, então a população tem um grande problema. E a solução deste é muito complexa. Porém, existem alguns instrumentos que buscam minimizar as perspectivas ruins do futuro, são eles o desenvolvimento de novas tecnologias capazes de garantir economia de recursos ambientais e a racionalização do uso desses recursos. E esses dois instrumentos se inserem com muita ênfase no termo reuso de água (MANCUSO, 2003).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Neste capítulo, se apresenta a metodologia que vai desde as características utilizadas neste estudo, contextualização do lócus da pesquisa, até a demonstração dos valores obtidos e discutidos no presente trabalho.

Os eixos temáticos usados para elaboração desse estudo foram definidos tomando-se como base, os acontecimentos históricos de duas empresas de transporte marítimo, que nortearam esta pesquisa para a necessidade de reduzir o tempo que os contêineres ficam parados nos depósitos de vazios e principalmente, a redução da lavagem nos contêineres visando à otimização do processo e a redução de utilização de recursos hídricos, tão monitorados nos dias atuais, devido à utilização desenfreada, focando o processo como um todo em algo sustentável para as companhias marítimas, bem como para os clientes.

3.1 Procedimentos Metodológicos

O presente estudo emprega uma metodologia exploratória, de caráter quanti-qualitativo. Esse caráter é denominado por Sampieri, Collado e Lucio (2006), como modelo misto, pois, representa o mais alto grau de integração durante todo processo de pesquisa entre os enfoques qualitativo e quantitativo. Como método, empregou-se além da pesquisa bilbiográfica, uma pesquisa documental oriunda de das empresas Beta e Alfa que atuam como Armadoras, ambas operantes no Porto de Santos.

Nos ensinamentos de Gil (2011), a pesquisa documental se diferencia da pesquisa bibliográfica, esclarecendo que ambas se confundem, mas que a primeira, parte de documentos cujos resultados ainda não tiveram tratamentos e análises, ou seja, não são considerados e permitidos para fins de acesso ao público como fonte bibliográfica. Já a pesquisa bibliográfica está disponível para consulta e acesso imediato, por qualquer público, pessoa, ou seja, para a sociedade em geral.

Além dos métodos propostos, este estudo empregou uma pesquisa de simulação, que no entender de Contandriopoulos, *et al*. (1999), não tem por ambição testar hipóteses deduzidas de um modelo teórico, mas simular o comportamento de um sistema em um certo período ou cenário de maneira equalizada na quantificação dos experimentos.

A simulação aplicada no presente estudo manipulou diferentes grupos de variáveis de comando, como as de tipo de contêiner utilizado pelo cliente final, visando a compreensão deste sobre o funcionamento do método de higienização ora proposto, seja para prever sua evolução, seja para minimizar a utilização de recursos hídricos ou, otimizar o fluxo do processo bem como evidenciar a redução de custos dentro de padrões de segurança normatizados.

Segundo Wickert (2013) o valor numérico para o fator de segurança escolhido pelo engenheiro para um determinado projeto dependerá de vários parâmetros, incluindo a formação do próprio projetista, bem como sua experiência com componentes similares àquele que é analisado, a quantidade de testes que serão realizados, a confiabilidade do material, as consequências da falha, os procedimentos de manutenção e inspeção e o custo.

Dessa forma, como o presente estudo se propõe a responder como as análises da otimização de processos na limpeza de contêineres podem contribuir efetivamente para reduzir o tempo das unidades paradas no depósito de vazio, a disponibilidade do contêiner para o Armador e, por conseguinte, para o cliente, considerando-se como chave o método alternativo para a limpeza dos contêineres *dry*, ou seja, o método *dry cleaning***.**

3.2 Contextualização dos Lócus da Pesquisa

Para lócus da pesquisa foram eleitas duas empresas do ramo de transporte marítimo, situadas no município de Santos/SP.

A opção por estas empresas se deve ao fato de serem de grande porte e também por ser do ramo de navegação, as quais as direcionam a ocupar papel fundamental no mundo dos negócios e do comércio exterior

Sendo assim, é possível realizar uma análise macro, considerando-se os volumes que são movimentados por ambas e o quanto é o impacto destes volumes para os clientes que contratam os serviços destas empresas de transporte marítimo.

Outro motivo para eleger estas empresas como lócus dessa pesquisa se dá pela facilidade de acesso às informações por parte deste pesquisador.

Portanto, as empresas ora lócus da pesquisa, por uma questão de ética profissional e confidencialidade das informações obtidas, foram preservadas em

suas ações estratégicas e assim, denominadas no decorrer deste estudo como Empresa Beta e Alfa.

Tanto a empresa Beta como a empresa Alfa precisam preparar os contêineres para os clientes, obedecendo alguns itens em específico, que visam garantir a integridade física dos contêineres, afim de que as cargas que serão estufadas nestes contêineres não sofram problemas com contaminação ou que venham a comprometer a qualidade dos produtos que estarão sendo colocados nestes equipamentos.

Segundo Gido (2013), a primeira fase do ciclo de vida de um projeto envolve a identificação de uma necessidade, problema ou oportunidade, que pode resultar na solicitação de propostas pelo cliente à pessoas, à uma equipe de projeto ou à organizações (fornecedores) para atender à necessidade identificada e resolver a pendencia. A segunda fase do ciclo de vida do projeto é o desenvolvimento de uma solução proposta para a necessidade ou problema. Essa fase resulta na entrega de uma proposta ao cliente por uma ou mais pessoas ou organizações. A terceira fase desse clico de vida é a implementação da solução proposta. Essa fase, conhecida como execução, resulta na consecução dos objetivos, deixando o cliente satisfeito com a conclusão do escopo total do trabalho com qualidade, sem superar o orçamento e dentro do prazo. A fase final do ciclo de vida do projeto é a sua conclusão, melhor de tudo, a sua implementação.

Neste contexto, o Armador precisa entregar ao seu cliente final, contêineres que apresentem as características descritas na Figura 10, visando evitar a recusa ou possível avaria na carga que possa comprometer sua comercialização.

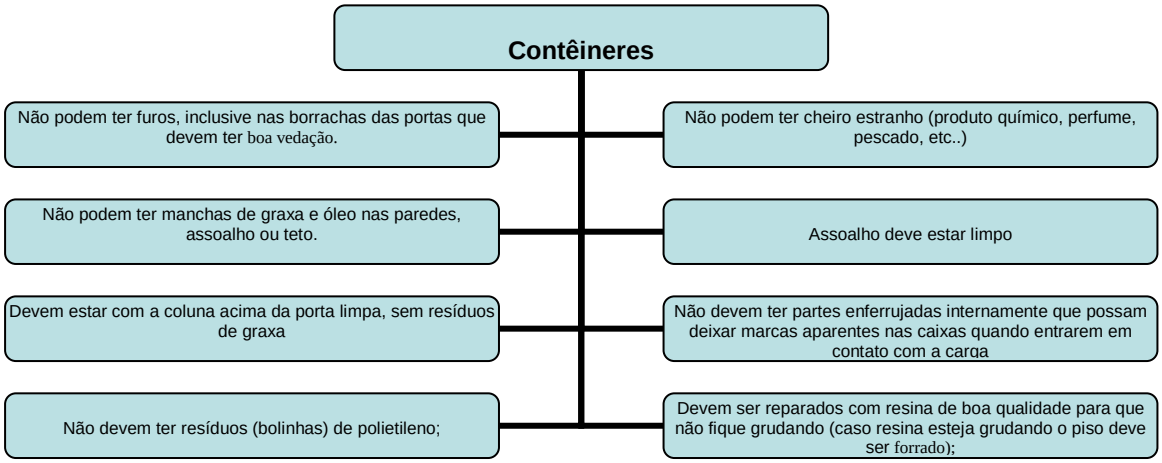


Figura 10 – Principais condições para liberação dos contêineres.

Fonte: Elaborado a partir de Rodrigues (2012)

3.3 Condições específicas de limpeza e gerais dos contêineres *dry* para o transporte dos produtos denominados como “padrão alimento”

Como parte dos produtos a serem transportados são considerados como ‘padrão alimento’, os contêineres que transportarão este tipo de matéria-prima ou produtos alimentícios diversos, entre outros, devem respeitar condições especiais, afim de que não comprometam a qualidade do material a ser transportado**.**

Desta forma o contêiner deverá estar limpo, seco, sem odor algum e isento de manchas de óleo e/ou outro produto que possam vir a contaminar a carga a ser estufada**.**

As portas conforme destacado na Figura 11, devem estar alinhadas e com as borrachas de vedação não ressecadas ou danificadas, permitindo o perfeito fechamento e abertura do equipamento com vedação total.

Figura 11: Portas de contêineres em perfeitas condições.
Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais (2014)

Pode-se observar que as borrachas da porta da Figura 11 não possuem qualquer tipo de fissura ou imperfeição, sendo que as mesmas estão com seu mecanismo de abertura e fechamento em perfeitas condições.

O piso deve estar limpo (ao passar uma vassoura no piso não deverá sair sujeira alguma), seco, e isento de parafusos ou qualquer outro tipo de fixação que apresente saliências que possam danificar a carga a ser estufada conforme destacado nas Figuras 12 e 13.

Figura 12: Piso sujo. **Figura 13: Piso limpo.**
Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais (2014)

Na Figura 12 observa-se que o piso está com uma fuligem branca proveniente de outras cargas e na Figura 13 observa-se a unidade já foi varrida e o piso agora está devidamente limpo.

As paredes devem se apresentar limpa (ao passar a mão esta deverá sair limpa), seca, sem odor qualquer, isenta de amassados que comprometam a estufagem (até 50 mm nas paredes e portas e 70 mm no teto), com respiro desobstruído e sem qualquer sinal de oxidação conforme mencionado nas Figuras 14 e 15**.**

Figura 14: Parede suja. **Figura 15: Parede limpa.**
Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais (2014)

Na Figura 14 observa-se que o painel lateral esta bastante sujo e ao passar a mão superficialmente conseguimos observar que esta sujeira pode ser removida com facilidade desde que utilizado um método adequado. Na Figura 15 é observado já o painel devidamente higienizado e limpo.

Apesar das condições acima descritas atenderem plenamente as exigências do material a ser transportado, muitas empresas (*depot* – depósitos de contêineres vazios) como prática de mercado, solicitam uma “lavagem simples” para atendimento do cliente, a qual demanda uma quantidade média de água de aproximadamente 170 litros por contêiner**.**

Além do volume de água gasto e do tempo para a secagem da unidade, existe também o consumo de energia, o qual acaba onerando ainda mais o processo de limpeza dos contêineres.

Diante destes fatos, a proposta que ora se apresenta neste estudo consiste em realizar a limpeza a seco dos contêineres, ou seja, não utilizar a lavagem convencional aplicando jatos de água, mas sim utilizando panos de chão levemente umedecidos, diminuindo assim os custos com o processo, com a utilização de recursos não renováveis e o tempo em que o contêiner fica indisponível, pois obrigatoriamente precisará estar seco antes de ser liberado para o cliente.

3.4 Estudos de Consumo dos Recursos Hídricos e Energéticos.

O presente eixo remete à necessidade de compreender e identificar o quanto as empresas Beta e Alfa consomem de energia e recursos hídricos no processo de higienização e lavagem dos contêineres *dry.*

A demonstração deste consumo compreenderá alguns períodos trimestrais de 2012, 2103 e 2104

A seguir o Gráfico 4 demonstra o consumo de energia decorrente do processo de lavagem de contêineres.

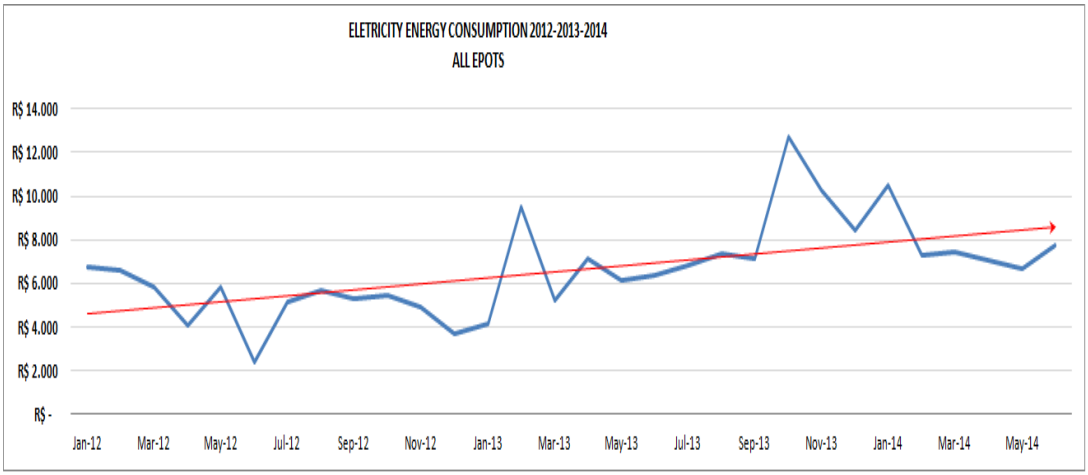


Gráfico 4 – Custos totais com consumo de energia.

Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais da empresa Alfa e Beta (2014).

A partir do Gráfico 4 é possível observar que o consumo de energia teve um aumento linear, considerando-se os três períodos mencionados e ligados diretamente a atividade de lavagem dos contêineres durante os períodos de 2012, 2013 e 2014.

Além do consumo de energia também não podemos deixar de mencionar o consumo de água, conforme dados na Tabela 2, considerando-se o prestador de serviço que executa esta atividade contratado pelo Armador e que, por conseguinte, tem que repassar este custo de alguma forma dentro do seu processo logístico**.**

Tabela 2 – Consumo de água 2013.

Mês	Consumo (m^3)	Consumo (Litros)	Valor	Custo/m^3	Custo/Liter
Jan	83	83.000	R$ 671,39	R$ 8,09	R$ 0,01
Feb	83	83.000	R$ 5.453,86	R$ 65,71	R$ 0,07
Mar	83	83.000	R$ 671,39	R$ 8,09	R$ 0,01
Apr	83	83.000	R$ 689,38	R$ 8,31	R$ 0,01
May	83	83.000	R$ 676,93	R$ 8,16	R$ 0,01
Jun	40	40.000	R$ 2.855,87	R$ 71,40	R$ 0,07
Jul	44	44.000	R$ 299,13	R$ 6,80	R$ 0,01
Aug	42	42.000	R$ 280,49	R$ 6,68	R$ 0,01
Sep	42	42.000	R$ 280,49	R$ 6,68	R$ 0,01
Oct					
Nov					
Dec					
TOTAL	**583**	**583.000**	**R$ 11.878,93**	**R$ 20,38**	**R$ 0,02**

	Horas	Litros	Custo por Litro
KARTCHER HDS8/15 consumo de água	01:00:00	800,00	**R$ 16,30**

Na Tabela 2 pode-se observar o custo total por hora, o qual é de R$ 16,30, utilizando-se de uma máquina de lavar elétrica de alta pressão modelo Kartcher HDS8 com gasto total de 800 litros de água em um período de uma hora.

Materiais para lavagem química	Litros	Custo	Litro/Custo
Remoção de graxa	100,0	R$ 346,00	R$ 3,46
Desodorizador	50,0	R$ 819,33	R$ 16,39
Detergente	50,0	R$ 81,60	R$ 1,63
	00:20:00		**R$ 5,43**

Fonte: Elaborado a partir de relatórios gerenciais das empresas Beta e Alfa. (2013)

Pode-se observar ainda o custo de lavagem, utilizando-se o mesmo equipamento, porém adicionando-se a esta atividade de lavagem, os produtos que facilitam a remoção de materiais mais pesados, que por vezes podem impregnar o piso dos contêineres ou painéis e precisam de materiais auxiliares como removedores de graxa, desodorizadores ou detergentes para facilitar o trabalho de limpeza e remoção da sujeira do piso e dos painéis dos contêineres.

Nesse cenário foi feito um comparativo com os custos de lavagem pagos pelas empresas Beta e Alfa durante os últimos 06 meses dos anos de 2015 e 2016, bem como a segregação dos custos por portos, com a finalidade de se obter uma noção mais próxima possível da realidade, sobre quanto os Armadores gastam em média financeiramente, conforme ilustra o Gráfico 5**.**

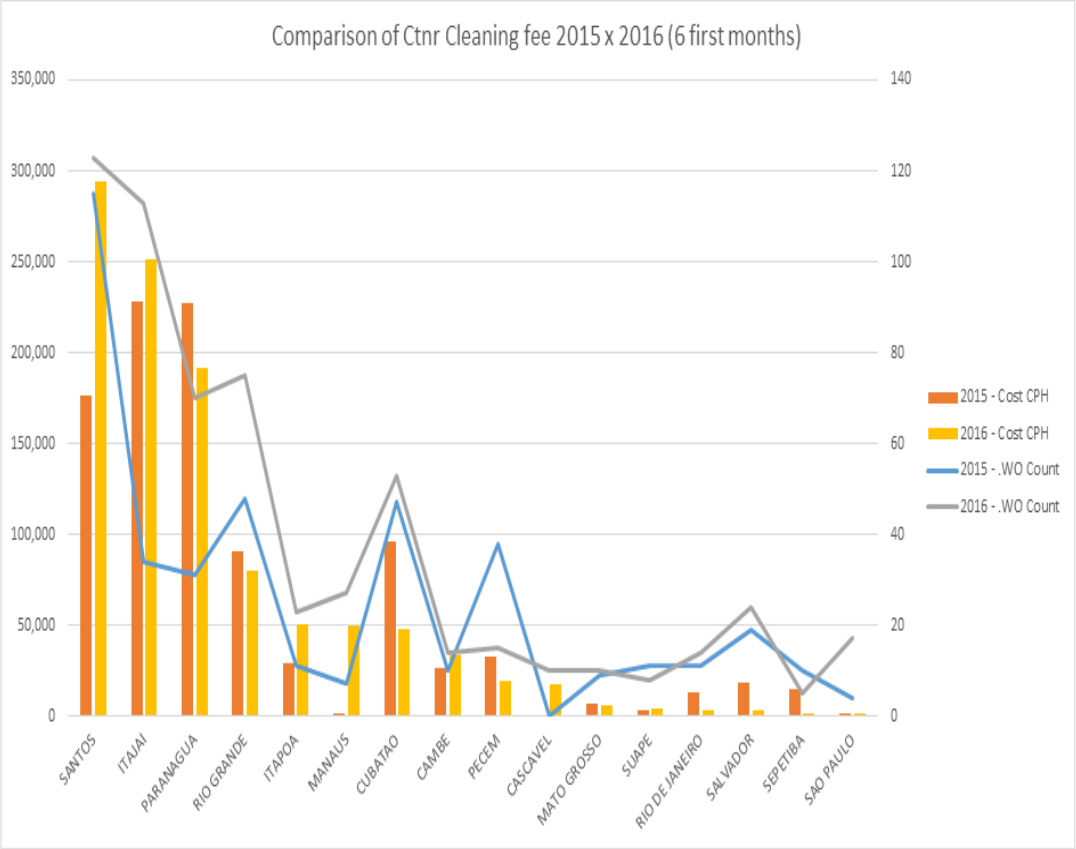


Gráfico 5 – Comparação com os custos de lavagem de contêineres.

Fonte: Elaborado através de relatórios gerenciais (2015/2016)**.**

Pode-se observar por meio do Gráfico 5 que os Portos de Santos, Itajaí, Paranaguá, Rio Grande e Itapoá foram identificados como os principais portos onde se realizam a lavagem de contêineres *dry* com maior frequência pelo método convencional. Este evento está relacionado diretamente com o tipo de carga exportado por estes portos, bem como apresentam os maiores custos com esta natureza operação.

Sendo assim, é possível também observar que o Porto de Santos prevalece como o custo mais elevado no processo de higienização.

O custo da lavagem de um contêiner pode variar de um porto para outro, além da quantidade de contêineres embarcados por porto.

Desta forma, esse resultado ilustrado pelo Gráfico 5 demonstra que o objetivo específico em identificar os principais portos, onde se realizam a lavagem de contêineres *dry* com maior frequência pelo método convencional, foi atingido no presente estudo.

3.5 Análise do Processo de Higienização e Lavagem de contêiner *dry* no método convencional.

Visando chegar ao volume médio de água gasto por contêiner foi realizado um levantamento por amostragem com alguns depósitos de contêineres vazios, onde esses se utilizavam de uma lavadora alta pressão, modelo Jacto 12000, para lavagem de contêineres, onde foi possível constatar, considerando-se o tipo de contêiner que foi lavado nesse processo, ou seja, de 20’ ou de 40’, conforme demonstrado no Quadro 9**.**

Quadro 9 – Comparação de consumo entre contêiner 20’ e 40’.

TIPOS DE CONTÊINERES	*L Média*	*H/min Média*
40 DV	**220**	**23**
20 DV	**170**	**15**

Equipamento **Lavadora de alta pressão modelo Jacto 12000 – água fria** **Fluxo de agua padrão: 20 litros/minuto ou 1200 litros/hora (sem restrição de fluxo)** **Consumo Elétrico: 5,18KwH**		
Caractrísticas Técnicas	Tipos de Contêiner	
	20’	40`
Lavagem Simples	Tempo gasto no procedimento: até 15 minutos	Tempo gasto no procedimento: até 23 minutos.
Consumo Teórico Máximo	300 litros (sem restrição de fluxo)	440 litros (sem restrição de fluxo)
Consumo Máximo Medido	170 litros de água (com a restrição padrão brasileira)	220 litros de água (com a restrição padrão brasileira)
Consumo Elétrico	1,3 kwH	1,9 kwH

Fonte: Elaborado através de relatórios gerenciais das empresas Beta e Alfa (2014).

Dessa forma, pode-se analisar por meio das informações ilustradas no Quadro 9, que por exemplo, se o cliente PQS conforme mencionado na Tabela 1, exportou no ano de 2013, com um determinado Armador, um volume total de 1300 x 20’*dry* , caracterizando assim um gasto total de 221.000 litros de água para a realização da lavagem dos contêineres, no método convencional, sem contabilizar o gasto efetivo pelo valor pago, com a realização da lavagem (aproximadamente R$ 50,00 por contêiner), bem como o consumo de energia elétrica.

Se comparado a alguma ação do cotidiano dos indivíduos, é possível a reflexão de que quando se executa a lavagem de um contêiner de 20’ *dry*, com método convencional se gasta, em média, aproximadamente a mesma quantidade de água que se gastaría tomando um banho de 10 minutos conforme ilustrado no ANEXO D**.**

Esta comparação, realça que realmente o consumo de água de forma descontrolada tanto em procedimentos operacionais, como nas rotinas cotidianas, poderá trazer malefícios, principalmente, se não existir uma consciência sustentável, que possa ser realizado com a utilização dos recursos naturais, de maneira controlada e eficiente.

3.6 Aplicação e Análise da Proposta de Higienização e Lavagem de contêiner *dry* no método *Dry Cleaning.*

Após a identificação do consumo de recursos hídricos e energéticos com a higienização e lavagem de contêineres *dry* de 20`e 40`, o próximo passo é a aplicação do método *Dry Cleaning*, ora proposto no presente estudo.

3.6.1 Etapas da Aplicação do método *Dry Cleaning.*

Para aplicação do método *Dry Cleaning* se fazem necessários recursos organizacionais como quantidade de: recursos hídricos; energéticos; produtos de limpeza; total de horas de trabalho destinadas (recursos humanos necessários) ao processo de higienização e lavagem. Estes recursos necessários são determinantes para precificar o processo de higienização e lavagem dos contêineres *dry*.

O Quadro 10 demonstra: os recursos necessários; tempo de liberação de cada contêiner para o cliente final, bem como o valor estimado neste processo, sendo conveniente salientar que a aplicação dessa proposta foi realizada nas empresas Beta e Alfa.

Quadro 10 – Demonstração dos recursos necessários e custos estimados.

Recursos Necessários	Quantidade (estimada)	Custos estimados (R$)
Recursos hídricos	1 litro	0,02
Recursos energéticos	zero	zero
Produtos de limpeza	03 panos	2,00
	01 rodo (para cada 100 contêineres)	
	50 ml de detergente com PH neutro	
Total de horas destinadas (Recursos humanos, no Cargo de Auxiliar Geral)	01 funcionário (máximo) Para 20 minutos de limpeza	9,96
Total dos custos estimados		11,98

Fonte: Elaborado a partir de relatório gerencial das empresas Beta e Alfa (2014 e 2015)

A partir do Quadro 10 convém esclarecer que para se chegar aos resultados ilustrados foram aplicadas definições provenientes das práticas desenvolvidas nas empresas Beta e Alfa, consolidadas em relatórios gerenciais dos anos de 2014 e 2015 respectivamente. Sendo assim, o custo estimado para cada recurso necessário foi calculado da seguinte forma:

- Recurso Hidríco: estimado em 01 litro, pois a expectativa é que o processo de lavagem não promova espuma a partir do uso de detergente para limpeza;

- Recurso Energético: o custo é zero uma vez que não será preciso qualquer equipamento elétrico de lavagem;

- Produtos de Limpeza: a prática com o método proposto, *dry cleaning*, revelou que são necessários para cada contêiner indiferente de seu tamanho 20`ou 40` no máximo 03 (três) panos para a limpeza à seco; um rodo que na prática, apresentou um tempo de vida útil para utilização em 100 contêineres e, 50 ml detergente líquido com PH neutro, o qual será espalhado no pano e aplicado nos painéis da unidade.

- Tempo de Horas de Trabalho Destinadas (Recursos Humanos): a prática demonstrou que apensas duas pessoas no cargo de auxiliar de serviços gerais conseguem executar esta atividade de higienização em 20 minutos, em contêineres de 40`. Logo é possível a reflexão de que se empresa empregar uma força tarefa de um número maior de funcionários o tempo de entrega dos contêineres para o cliente final, tenderá a ser menor, implicando assim, em maior redução de custos para a mesma.

Utilizou-se neste estudo, como exemplo, a situação de um funcionário horista. Foi considerado um funcionário contratado com salário de R$ 5,00 por hora para cumprir uma jornada de trabalho de 44 horas semanais. Durante um ano terá custado R$ 20.158,72 para a empresa, registrado presença na empresa por 2.023 horas, resultando em um custo de R$ 9,96 por hora.

Nesse custo-hora os encargos representarão R$ 4,96, assim calculados:

Custo -hora	=	R$ 9,96
(-) Salário-hora	=	R$ 5,00
(=) Encargos	=	R$ 4,96

Seu percentual será de 99,20%, assim calculado:

$$\frac{\text{Encargos}}{\text{Salário}} = \frac{\text{R\$ 4,96}}{\text{R\$ 5,00}} = 0{,}9920 \Rightarrow 99{,}20\%$$

Esse percentual é inferior àquele encontrado pela tabela, pois em seu cálculo não são considerados os seguintes encargos como: aviso prévio, auxilio-doença e faltas abonadas.

Para se chegar a esses resultados foi considerado:

a) Dias comparecidos pelo funcionário durante o ano para trabalhar:

Dias do ano	=	365 d.
(-) domingos	=	48 d.
(-) feriados	=	11 d.
(-) férias	=	30 d. úteis
(=)	=	276 d. produtivos

b) Jornada de trabalho:

$$\frac{\text{44 h/semanais}}{\text{6 d.}} = \text{7,33 hs/d.}$$

c) Salários: 276 d x x7,33 h/d x R$ 5,00 h/h	=	10.115,40
d) Férias: 220 h x R$ 5,00	=	1.100,00
e) Abono de férias: 1/3 de R$ 1.100,00	=	366,67
f) 13º salário: 220 h x R$ 5,00	=	1.100,00
g) Domingos e feriados: [(48 + 11) x 7,33 h/d x R$ 5,00]	=	2.162,35
h) Total da remuneração anual	=	14.844,42
i) Contribuições fixadas em Lei (INSS, INCRA, SESC) R$ 14.844,42 x 0,3580	=	5.314,30
j) Custo anual	=	20.158,72
k) Total de horas comparecidas no ano (1 x 2)	=	2.023 h
l) Custo-hora (10 / 11)	=	9,96 / hora

Desta forma pode-se constatar que o Quadro 10, teve como custo-hora R$9,96 / hora para a execução da atividade de limpeza a seco de contêineres no tempo de 20 minutos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A aplicação do método proposto, *dry cleaning,* permitiu observar em sua prática que os resultados obtidos em fatores como tempo de liberação de contêineres para o cliente final, bem como os custos envolvidos, podem ser considerados satisfatórios principalmente, sob os aspectos de diferenciais e vantagens competitivas, que no entender de Ballou (2008), aconteceu devido ao fato de os serviços antigamente representarem apenas uma pequena parcela da economia, comparada com a manufatura, e porque os conceitos e princípios desenvolvidos para a distribuição física de manufaturados não pareciam aplicáveis a serviços e organizações sem fins lucrativos.

Dessa forma, utilizar o procedimento de limpeza à seco (*dry cleaning*) para a liberação dos contêineres, tem como objetivo dar maior agilidade na liberação das unidades, mantendo a mesma qualidade na prestação deste tipo de serviço e, também evitando que seja necessário esperar que os contêineres sequem após a lavagem, para posteriormente serem liberados.

Convém esclarecer que no seguimento portuário não há um órgão regulador neste tipo de prestação de serviço, no que tange a limpeza específica de contêineres *dry.* Esta condição é diferente de como ocorre no tipo *reefer*, cujo a inspeção é de competência das Secretaria de Inspeção Fitossanitária (SIF). Assim é possível afirmar que os diferenciais e as vantagens competitivas é que darão o direcionamento e o fortalecimento das parcerias nas negociações entre clientes e os Armadores.

Segundo Novaes (2007), as relações interpessoais no comércio varejista e na prestação de serviços ocorrem de forma aleatória ou sem nexo, mas dependem de um conjunto de forças de natureza econômica, social e tecnológica, que estão por trás do comportamento dos fabricantes, dos comerciantes e dos consumidores finais dos produtos.

Como resultado deste processo, foi possível mensurar, no primeiro trimestre do ano 2016, que com um único prestador de serviço (*depot*), foi feito um total de 217 unidades empregando o método *dry cleaning*, bem como a observação da economia de custo que se teve com a utilização deste novo procedimento.

Nestes resultados foram levados em consideração ao serem comparados com o método convencional, ou seja, utilizando-se máquinas de lavagem elétrica.

Tabela 3 – Comparativo dos custos estimados entre método convencional e o método *dry cleaning*.

			Custo Total		Tempo
Quantidade de Contêiners	**54 x 20'**	**163 x 40'**	**20'**	**40'**	**Liberação**
Lavagem convencional (R$)	40,00/cntr	63,00/cntr	2.160,00	10.269,00	Após 24h
Lavagem à seco (R$)	20,00/cntr	20,00/cntr	1.080,00	3.260,00	Após 06h

Lavagem convencional (LC) = Custo total R$ 12.429,00 (20' + 40')
Lavagem á seco (LS) = Custo total R$ 4.340,00 (20' + 40')

LC – LS = R$ 8.089,00 de economia total no processo

Fonte: Elaborado a partir de relatório gerencial das empresas Beta e Alfa (2016)

Assim, a Tabela 3 evidencia que uma das principais vantagens em utilizar o método *dry cleaning* é a possibilidade de liberação dos contêineres para o cliente final em um tempo menor com custo reduzido. Outra vantagem é o ganho com a otimização do fluxo logístico para o Armador.

Além destas vantagens e norteando-se pelos princípios do desenvolvimento sustentável, é possível agregar outros ganhos em âmbito sócio-econômico e ambiental com a redução identificada nos consumos hídrico e energético e outros recursos advindos desta operação, porém, mantendo a qualidade requerida considerando-se os produtos que serão ovados conforme ilustração disponível no ANEXO E**.**

Segundo Barlow (2015), levando-se em consideração a ameaça à água, dos acordos de investimento e comerciais propostos e existentes, é urgente que removamos todas as referências à água como serviço, bem ou investimento em todos os tratados presentes e futuros. Não há nada parecido com a água. Não há substituto para ela, e nós e o planeta, não podemos sobreviver sem ela. A água não pode ser um bem negociável, serviço ou investimento em qualquer tratado entre governos, e corporações não devem ter o direito a cessar a proteção doméstica ou internacional da água.

4.1 Síntese das Vantagens e Limitações

Ao se propor um novo método de lavagem e em seus estudos poder compará-lo ao processo convencional de higienização e lavagem de contêineres, foi possível elencar as vantagens e limitações do mesmo, conforme sugere o Quadro 11 demonstrado á seguir:

Quadro 11 – Demonstração de vantagens e limitações.

Vantagens	Limitações
1-Agiliza o processo de liberação de contêineres para o cliente final.	1-Mudança de paradigmas.
2-Redução de custos operacionais.	2-Convencer e adaptar clientes e fornecedores para a prática do novo método.
3-Redução do consumo hídrico.	3-Adaptar os funcionários que atuam na lavagem á nova cultura.
4-Eliminação de recurso energético.	4-Obter a confiança dos clientes com o novo método.
5-Redução de custo com energia	5-Cumprir a política e legislação de destinação dos resíduos sólidos gerados
6-Disponibilidade imediata para o cliente	6-Intensificar a vigilância sobre o uso dos EPI´s
7-Ganhos com custo final envolvido no processo	
8-Contribuir para sustentabilidade dos negócios	

Fonte: Elaborado a partir de relatório gerencial das empresas Beta e Alfa (2016)

O Quadro 11 permite inferir que as vantagens superam as limitações, podendo também afirmar que o novo método proposto é estratégico e, oportuno**.**

4.2 Síntese dos Resultados e Discussões.

A identificação dos resultados obtidos, com o processo de lavagem no método convencional, comparado às novas práticas com o método D*ry Cleaning*, permitem constatar as vantagens e benefícios que se transformam em diferenciais competitivos.

Todavia, o presente estudo não se atém somente à redução dos custos financeiros, mas também, aos ganhos que se agregam com as questões ambientais e sociais.

Dessa forma, a proposta de um novo método de lavagem a seco, remete às empresas Beta e Alfa, dentro do conceito de responsabilidade socioambiental e, de sustentabilidade.

Segundo Tadeu (2012), a incorporação dos discursos sobre sustentabilidade vem crescendo ao longo dos anos, principalmente após a ECO-92, que trouxe os elementos necessários para o engajamento efetivo dos governos, das empresas e da sociedade civil, em busca do desenvolvimento sustentável.

Sendo assim, essas empresas devem assumir a responsabilidade de saber a maneira correta, por exemplo, da destinação dos resíduos sólidos gerados com o novo processo de higienização e lavagem, uma vez que os panos utilizados para a lavagem a seco deverão ser descartados, quando perderem sua vida útil. De nada adiantará a redução de recursos hídricos e energéticos, se problemas ambientais forem gerados, com o descarte incorreto dos resíduos sólidos.

Portanto, as empresas envolvidas deverão ter conhecimento e consciência das políticas públicas e legislação vigente, para o descarte dos resíduos sólidos.

5. CONCLUSÃO

O presente estudo teve por finalidade a proposta de um novo método de higienização e lavagem de contêineres do tipo *dry*, tendo como elemento motivador, a busca por uma melhor otimização no processo de limpeza, mas que também pudesse ser uma alternativa dentro dos conceitos da sustentabilidade.

Assim, a presente proposta se iniciou com a realização de um estudo comparativo entre método convencional e o método *Dry Cleaning*. Dessa forma, foi identificado neste estudo, que os gastos, principalmente com recursos hídricos, energéticos e de mão de obra, com o método convencional, superam em larga escala aqueles apontados com a prática do novo método.

Com o novo método, *Dry Cleaning*, as empresas que estão aplicando esta nova metodologia, já conseguem visualizar as vantagens que o esse processo oferece.

Uma das principais vantagens observadas com a utilização do novo método se dá com a diminuição considerável do tempo de entrega de um contêiner para o cliente final. Na verdade, essa vantagem se transforma em um diferencial competitivo para os Armadores. Outra vantagem é a diminuição dos recursos hídricos e energéticos, visando a sustentabilidade não só dos negócios, mas também do planeta.

Todavia, algumas limitações foram também observadas, principalmente no que se refere às questões culturais e de adaptação ao novo método, especificamente quando se reporta a mão de obra que atua diretamente no processo da higienização e lavagem, pois esta sairá de um processo automático para um ritmo manual.

Considerando que as vantagens superam as limitações, é possível afirmar que o método ora proposto é capaz de comprovar resultados relevantes em termos sociais, econômicos e ambientais.

Dessa forma, recomenda-se que à exemplo das práticas das empresas Beta e Alfa, o novo método seja compactuado por outras organizações, visando não á redução dos custos do processo, mas também com aqueles socioambientais.

Ainda assim, o presente estudo não se esgota neste trabalho, merecendo maior aprofundamento e investigação.

Neste sentido poderemos aprofundar este estudo de forma a quantificar, bem como identificar o percentual total de contêineres com resíduos sólidos e químicos são importados anualmente durante o reposicionamento de contêineres vazios, onde estes terão um impacto direto na otimização do fluxo logístico, bem como poderão causar sérios problemas relacionados as questões ambientais, se não forem tratados de forma adequada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADISSI, P.J. **Gestão ambiental de unidades produtivas**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transportes, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 2008.

BARLOW, M. **Água futuro azul**: como proteger a água potável para o futuro das pessoas e do planeta para sempre. São Paulo: M.Books do Brasil, 2015

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, B. M. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Tradução de Camila Teixeira Nakagawa e Gabriela Teixeira Nakagawa. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BOWERSOX, Donald J., CLOSS, David J. **Logistical Management: the integrated supply chain process**. 3.ª Ed. New York. McGraw-Hill. 2011.

CARON, A. & PONCHIROLLI, O. **Globalização**, organizações e estratégias empresariais. São Paulo: Editora Atlas, 2013.

CAXITO, F. **Logistica: um enfoque prático**. São Paulo: Saraiva, 2011.

CHING, H. Y. **Gestão de estoque na cadeia logística integrada** - Suply chain. São Paulo: Atlas, 2010.

CHOPRA, S. **Gestão da Cadeia de Suprimentos**: Estratégia, Planejamento e Operações. Editora Pearson, 4ª Edição, 2011.

CHRISTOPHER, M. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**. São Paulo: Pioneira, 2007.

CHRISTOPHER, M. **O Marketing da Logística**. São Paulo: Ed Pioneira. 1999.

CID PERES, S. **Logística Internacional**. Editora Schoba, 2012.

CIGNACCO, B.R. **Fundamentos de comércio internacional**. São Paulo: Saraiva, 2009.

COELHO, W. Contêiner: aspectos históricos e jurídicos. Itajaí: Editora UNIVALE, 2012.

CONTANDRIOPOULOS, A.-P. **Saber preparar uma pesquisa**. Tradução de Silvia Ribeiro de Souza. 3. ed. Rio de Janeiro: Hucitec, 1999.

DYCKHOFF, H., LACKES, R., REESE, J. (editors). **Supply Chain Management and Reverse Logistics**. Berlin: Springer, 2009.

ERIM Phd Series. **Research in Management** . Rotterdam University, 2003.

FERREIRA, H.B.T. **Gestão de estoques**: fundamentos, modelos matemáticos e melhores práticas aplicadas. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

FIGUEIREDO, I. & MENEZES, J. **Gestão de Logística Internacional**. Editora FGV, 2014.

FLEURY, P. WANKE, P., FIGUEIREDO, K. **Logística empresarial: a Logística e Operações Globais: textos e casos**. São Paulo: Ed. Atlas. 2000.

GIDO, J. **Gestão de projetos**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

HARA, C.M. **Logística, Armazenagem, Distribuição e Trade Marketing**. São Paulo: Editora Alínea, 2014.

HAX, A.C., MAJLUF, N.S. **Strategic Management: Na Integrative Perspective**. Prentice Hall Inc., Englewood Cliffs. New Jersey. 1984.

HOOLEY, G. J., SAUNDERS, J. A., PIERCY, N.F. **Estratégia de Marketing e Posicionamento Competitivo**. São Paulo: 2. Ed. Prentice Hall, 2001.

KEEDI, S. **Logística de Transporte Internacional** – Veículo Prático de Competitividade. Editora Aduaneiras, 2ª Edição, 2014.

LAMBERT, D.M., STOCK, J.R. **Strategic logistics management**. 3.ª Ed. U.S.A. Irwin/McGraw-Hill. 1992.

LEAHY, S. **Your water footprint: the shocking facts about how much water we use to make everyday products**. Canadá: Firefly Books, 2014.

LEITE, P. R. **Logística Reversa -** Meio ambiente e Competitividade. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LUDOVICO, N. **Logística internacional**. São Paulo: Saraiva, 2012.

MAGEE, J. Logística Industrial. São Paulo: Editora Pioneira, 2007.

MELLO, P.C. **O B de Brics**: potencial de consumo, recursos naturais e economia brasileira. São Paulo: Saint Paul Editora, 2012

MUNICK, L. **Gestão da sustentabilidade nas organizações** – Um novo agir frente à lógica das competências. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MUKAI, T. **Anotações à nova legislação dos portos**. São Paulo: Aduaneiras, 2014.

NOVAES, A. G. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição:** estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2008.

NOVAES, A.G. **Sistemas Logísticos:** transporte, armazenagem e distribuição física de produtos. São Paulo: Ed. Edgar Blücher Ltda. 1989.

OLIVO, R.L.F. **Logística na cadeia de suprimentos**: técnicas, ferramentas e conceitos. São Paulo: Saint Paul Editora, 2013.

PORTER, M. E. **Vantagem competitiva: criando e sustentando um desempenho superior** 7.Ed. Rio de Janeiro: Ed. Campus. 1992.

RAZZOLLINI FILHO, E. **Logística Empresarial no Brasil**. Editora INTERSABERES, São Paulo, 2012.

RODRIGUES, P.R.A. Rodrigues. **Gestão Estratégica da Armazenagem**, São Paulo: Aduaneiras, 2007.

ROJAS, P. **Introdução à Logística Portuária** e Noções de Comércio Exterior. Editora Bookman, 2014.

SEGRE, G. **Manual prático de comércio exterior**. São Paulo: Atlas, 2012

TADEU, H. F. B. **Logística reversa e sustentabilidade**. São Paulo: Cengage Learning, 2012

TAYLOR, D. A. **Logística na Cadeia de Suprimentos**: uma perspectiva gerencial. Editora Pearson, 7ª Reimpressão, 2011.

UNISANTA, U. S. C.-. **Manual de elaboração de teses e dissertações**. Disponivel em: <http://sites.unisanta.br/ppgmec/manual_teses_dissertacoes_ppgmec.pdf>. Acesso em: 24 Maio 2016

VALENTE, A.M. **Qualidade e produtividade nos transportes**. São Paulo: Cengage Learning, 2008

WICKERT, J. **Introdução à engenharia mecânica**. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

ANEXO A

Ideal X- navio tanque adaptado para receber os primeiros contêineres

Fonte: Rodrigues (2014)

ANEXO B

Placa CSC de contêiner padrão de 20 pés

Fonte: Rodrigues (2014)

ANEXO C

Instrumentos utilizados pelos vistoriadores.

LINHA DE REFERÊNCIA E MARTELO TESTE

TRENA

MANUAIS DE BOLSO

Fonte: Rodrigues (2014)

ANEXO D

Comparação de consumo de água em banho de 10 minutos

Fonte: Livro "Your Water Footprint: The Shocking Facts About How Much Water We Use to Make Everyday Products" (2014).

ANEXO E

Contêineres Food Grade (Padrão Alimento).

Fonte: Elaborado através de relatórios gerenciais (2013).