

**Métodos para aumento da produtividade dos terminais de contêineres  
baseado em *lean service***

**Methods to increase the productivity of container terminals based on lean  
service**

---

**Roquemar de Lima Baldam\*** – [roquemar.baldam@ifes.edu.br](mailto:roquemar.baldam@ifes.edu.br)

**Moacyr Reis Neto\*** – [moaneto182@hotmail.com](mailto:moaneto182@hotmail.com)

**Luciano Lessa Lorenzoni \*** – [llorenzoni@ifes.edu.br](mailto:llorenzoni@ifes.edu.br)

**Lourenço Costa\*** – [lourenco.costa@ifes.edu.br](mailto:lourenco.costa@ifes.edu.br)

**Thalmo de Paiva Coelho Junior\*** – [thalmo@ifes.edu.br](mailto:thalmo@ifes.edu.br)

\* Instituto Federal do Espírito Santo – (IFES), Vitória, ES

---

**Article History:**

Submitted: 2017 - 11 - 30

Revised: 2017 - 12 - 05

Accepted: 2017 - 12 - 14

---

**Resumo:** O objetivo é demonstrar a relação entre as ações planejadas e executadas pela empresa estudada para aumento da produtividade portuária e a teoria *Lean Service*, que vem a ser a adaptação dos princípios enxutos que surgiram da manufatura para o setor de serviços. A empresa citada neste artigo é um dos principais Terminais de Contêiner (TECONS) afiliados à Associação Brasileira dos Terminais de Container de Uso Público (ABRATEC). O principal propósito deste segmento está relacionado à velocidade das operações, puxado pela exigência do cliente de manter sua embarcação no menor tempo possível atracada no porto devido aos altos custos incorridos dos atrasos de cumprimento de suas rotas. Os principais resultados apontam que as ações tomadas pela empresa para melhoria dos indicadores de produtividade estão diretamente relacionadas à otimização dos processos, e conseqüentemente ao aumento na velocidade das operações de embarque e descarga de contêineres.

**Palavras chave:** *Lean service*; produtividade; terminais de contêiner; gestão de serviços

**Abstract:** This article aims to demonstrate the relationship between the actions planned and executed by the company studied to increase port productivity and the Lean Service theory, which comes to be the adaptation of lean principles that have emerged from manufacturing to the service sector. The company cited in this article is one of the major container terminals affiliated to the Brazilian Association of Container Terminals for Public Use. The main purpose of this segment is related to the speed of operations, driven by customer requirement to maintain your boat moored in the shortest time in port due to high costs of late completion of their routes. The main findings indicate that the actions taken by the company to improve productivity indicators are directly related to process optimization, and consequently to increase the speed of the containers loading and unloading operations.

**Keywords:** Lean service; productivity; container terminals; service management

## 1. Introdução

O transporte de cargas containerizadas vem aumentando mundialmente, com isso tem sido dada grande atenção por pesquisadores e partes interessadas quanto às operações realizadas em portos especializados na movimentação deste tipo de carga (Sacone e Siri, 2009). Com isto, o presente artigo tem como finalidade identificar métodos de *Lean Service* no planejamento e estruturação dos processos operacionais aplicados pelos TECONS estudados e o impacto que estes princípios incidem sobre o resultado do indicador de produtividade das operações de embarque e descarga de contêineres, com base nos critérios utilizados pela Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público – ABRATEC.

Considerando que a expansão da capacidade portuária é um projeto de longo prazo, a análise dos padrões de alocação de carga nos portos brasileiros pode ajudar a esclarecer algumas possíveis rotas alternativas de movimentação de carga, incluindo a concepção de medidas de curto a médio prazo para aliviar o congestionamento e melhorar o nível de serviços (Wanke e Falcão, 2017).

Como destacado por NG e Mak (2005), mediante os diversos tipos de medição da performance operacional, o item fundamental a ser observado é o tempo médio em que uma embarcação permanece atracada nos berços e em sua maior parte, este tempo é reflexo das operações de carga e descarga de contêineres. Quando se fala em portos especializados na movimentação de contêineres, para os *stakeholders* deste negócio mundialmente em crescimento, a permanência das embarcações nos berços de atracação representa alto custo de diária e o cliente não quer pagar pelos desperdícios ou falta de eficiência da empresa (Kim e Kim, 1999). Apesar de significativos ganhos também obtidos pela padronização de processos, documentos e gerenciamento de rotina pelo uso do *Lean* (Roscoe, Matos e Miguel, 2017), o foco deste trabalho ocorreu nas ações operacionais.

A tecnologia empregada nos TECONS (Terminais de Contêiner) contribui significativamente para o aumento da produtividade portuária, considerando que os terminais de contêiner utilizam da multimodalidade para completar a cadeia logística, onde de acordo com Sacone e Siri (2009), um terminal de contêiner é um ponto transitório para cargas containerizadas entre as embarcações e modais de transporte terrestres, como o rodoviário e ferroviários. Contudo, a tecnologia empregada necessita ser utilizada de forma otimizada a fim de se atingir a produtividade esperada como retorno, como afirmam Goodchild e Daganzo

(2006), melhorando a eficiência dos Portêineres (guindaste especializado para a movimentação de contêineres), os portos podem reduzir sua fila de espera, aumentar a produtividade portuária e melhorar os resultados do sistema de transporte de carga.

As técnicas utilizadas para otimização de fluxos de processos inicialmente eram enfoque principal da manufatura, onde as indústrias produziam em grande escala. De acordo com o crescimento do setor de serviços tais técnicas evoluíram e se adaptaram a esta realidade, uma vez que o setor de serviços possui características bastante diferentes da manufatura, pelo fato do produto final ser caracterizado pela intangibilidade (Swank, 2003).

## 2. A produtividade dos terminais de contêineres (TECONS) brasileiros

Os Terminais de contêineres geralmente possuem bom planejamento das operações para que os recursos tecnológicos disponibilizados por este tipo de terminal moderno sejam utilizados de forma eficiente, possibilitando maior agilidade nas operações. Como os TECONS promovem a integração de transporte de cargas entre os diversos modais, o planejamento permite um adequado entrosamento entre estes integrantes da cadeia de transportes (Huang e Chu, 2005). Segundo Kim *et al.* (2007), o *layout* de um pátio de contêineres é um fator que influencia diretamente na produtividade das operações de movimentação.

Conforme visto, com a crescente demanda de cargas containerizadas e a diversidade de modelos de contêineres, novos equipamentos de alta tecnologia foram se desenvolvendo, inclusive os navios, para atender a este processo bem como contribuir ainda mais para a melhoria da produtividade (Meisel e Wichmann, 2010), como por exemplo, os Porteineres (*Quay Cranes*), que de acordo com Goodchild e Daganzo (2006), é o equipamento utilizado na movimentação de contêineres considerado o investimento mais caro em um terminal. Isto se deve a diminuição do tempo de permanência das embarcações atracadas no berço, consequência da alta taxa de produtividade oferecida, quando aprimorada a eficiência na utilização deste equipamento.

O fluxo operacional típico de um terminal de contêineres, quando o navio chega ao terminal, o contêiner de oriundo de importação descarrega do navio (Fluxo *Inbound*), é carregado sobre carreta pelos Porteineres, e descarregado por equipamentos de pátio em locais variados do pátio para estocagem temporária. Nas operações de embarque (Fluxo *Outbound*), o contêiner estocado no pátio é carregado sobre carreta por equipamentos de pátio, direcionam-se ao costado onde são descarregados para posteriormente serem embarcados

pelos Porteineres no navio (Li e Vairaktarakis, 2004). Este fluxo é ilustrado na Figura 1 a seguir:

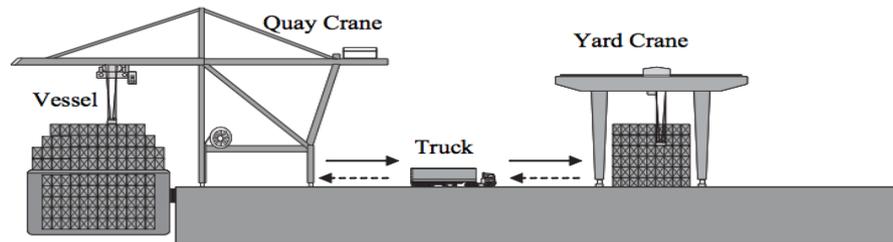


Figura 1: Fluxo típico das operações de um terminal de contêineres  
Fonte: NG; MAK, 2005.

Segundo o site da ABRATEC, os principais TECONS do Brasil que detém a movimentação de 98% dos contêineres movimentados no país são afiliados a este órgão técnico e consultivo que surgiu em 18 de Abril de 2002 para representar em âmbito nacional as empresas arrendatárias de Terminais Portuários de Uso Público, sendo estes especializados na movimentação de contêineres, com intuito de prover soluções para problemas deste segmento, bem como na divulgação das atividades destes terminais na logística de comércio exterior brasileiro.

Os 13 principais Terminais especializados na movimentação de contêineres no Brasil afiliados a ABRATEC são:

1	Muti Rio Operações Portuárias	Rio de Janeiro - RJ	8	TCP - Terminal de Contêineres de Paranaguá S/A	Paranaguá - PR
2	Tecon Salvador S/A	Salvador - BA	9	Terminal de Vila Velha S/A	Vila Velha - ES
3	Libra Terminais S/A	Santos - SP	10	TESC - Terminal de Santa Catarina	Santa Catarina - SC
4	Libra T1	Rio de Janeiro - RJ	11	Tecon Suape S/A	Ipojuca - PE
5	Santos Brasil S/A	Santos - SP	12	Tecondi - S/A	Santos - SP
6	SEPETIBA Tecon	Rio de Janeiro - RJ	13	CONVICON - Vila do Conde	Pará - PA
7	Tecon Rio Grande S/A	Rio Grande - RS			

Tabela 1: TECONS afiliados à ABRATEC

O Grupo Técnico Permanente da ABRATEC desenvolveu alguns indicadores a fim de adotar um conjunto uniforme de índices a serem medidos no que diz respeito o desempenho da operação de navios dos TECONS. Os índices bem como sua padronização e nomenclatura visaram facilitar a disseminação e aferição. De acordo com a própria associação, estes itens de

medição representam o nível de serviço do Terminal de Contêiner sob a ótica dos clientes Armadores.

O indicador de Produtividade (bruta e líquida), representa a *performance* operacional alcançada no atendimento de determinado navio em operação de cargas containerizadas. Este é o indicador mais utilizado para medição da velocidade das operações e vem a ser a média de tempo gasto na descarga/embarque de contêineres de um navio (Linn e Zhang, 2002). A Figura 2 ilustra um comparativo histórico deste indicador entre cinco dos 13 terminais de contêineres afiliados à ABRATEC:

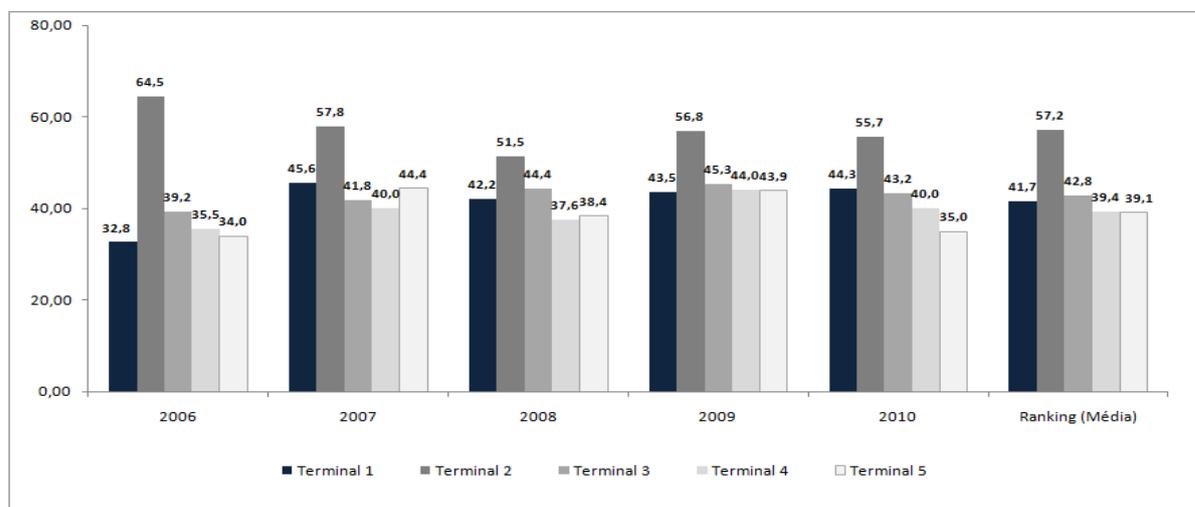


Figura 2: Indicador de produtividade líquida de contêineres terminais – Histórico ABRATEC

O terminal de contêiner filiado à ABRATEC utilizado como referência para esta pesquisa evidenciou um aumento de seus índices de produtividade a partir do ano de 2007. A melhoria destes indicadores foi resultado de um trabalho de planejamento baseado na utilização da filosofia de melhoria contínua de Deming, com a utilização de ferramentas de qualidade para análise e solução de problemas. Este planejamento resultou em diversas ações que propiciaram o alcance da meta pretendida para os indicadores de produtividade. Com isto, o objetivo desta pesquisa é relacionar as ações implantadas pelo terminal estudado com as teorias de serviço enxuto, que será mais bem explicitado no capítulo a seguir.

### 3. Princípios do serviço enxuto (*Lean Service*)

Existe sempre uma razão por trás da busca por um serviço ou compra de um produto pelo cliente e a compra do serviço visa à satisfação de uma necessidade (Fitzsimmons e Fitzsimmons, 2005). Os Armadores são os principais clientes de um terminal portuário. O Armador é o proprietário do navio, estando este registrado em seu nome mediante aos órgãos

competentes. Eles usufruem dos serviços de embarque e descarga de contêineres prestados pelos portos, e a necessidade mais importante deste cliente vem a ser a velocidade destas operações garantindo uma a baixa permanência das suas embarcações atracadas no porto, diminuindo assim os custos de frete e o cumprimento da rota. Desta forma qualidade do serviço denominado “Embarque ou descarga de contêineres” está diretamente relacionado à produtividade destas operações.

Os princípios do pensamento enxuto são abordados por diversos autores que enfatizam alguns pontos, mas possuem visões semelhantes, tendo em vista que resultado a ser alcançado é a satisfação do consumidor final com a aplicação e tais técnicas. Pesquisas anteriores abordaram o assunto produção enxuta aplicada ao setor de serviços, conforme Selau (2009), onde pode ser notado em seu trabalho um levantamento com os princípios da produção enxuta aplicado a serviços citados por diversos autores. O Quadro 1 que segue resume alguns destes princípios, semelhante ao utilizado por Selau (2009):

Quadro 1: Resumo de Princípios da Produção Enxuta em Serviços

1	Padronizar procedimentos	Swank (2003)	Padronizar procedimentos significa seguir o fluxo considerado ideal para aquela atividade, evitando que cada empregado execute o trabalho de maneiras diferentes, o que pode ocasionar perdas e demoras.
2	Alinhar todos os passos de uma atividade em um fluxo contínuo;	Womack e Jones (1994)	Procurar fazer com que as atividades que impactam diretamente no produto crítico sigam um fluxo contínuo, sem paralizações e demoras.
3	Eliminar loopings entre as atividades	Swank (2003); Jones (2006)	<i>Loop back</i> representa ter que retornar ao passo anterior para continuar o processo. Em serviços, este conceito é ainda mais complicado pois as ações dependem das decisões e escolhas humanas. Busca-se executar aquelas atividades que criam valor fluir sem interrupções, retornos, esperas ou fragmentos
4	Continuamente empenhar-se para melhorar	Jones (2006) / Womack e Jones (1994) / Åhlström (2004) / Sanchez e Perez (2004)	Significa procurar aperfeiçoar uma atividade buscando a perfeição, melhorando continuamente os resultados e o fluxo de valor.
5	Eliminação de perdas	Sánchez e Pérez (2004) / Bowen e Youngdahl (1998) / Åhlström (2004)	A produção enxuta considera como desperdício tudo o que não agrega valor ao produto. Uma das maiores fontes de desperdício são os estoques.
6	Não desperdiçar o tempo do consumidor;	Womack e Jones (2005)	Para o cliente, o desperdício de tempo significa aumento de custos. Espera-se que o serviço demandado pelo consumidor seja atendido no momento certo e conforme acordado para que não haja imprevistos.
7	Puxar ao invés de empurrar	Åhlström (2004)	Para o sistema puxado, a execução do serviço acontece a partir do pedido de serviço do cliente. No setor de serviços, ele so é executado quando solicitado pelo

			cliente evitando perdas de tempo.
--	--	--	-----------------------------------

Tendo em vista que o produto final vem a ser a busca pelo aumento do nível de serviço da operação de navios, para identificação das principais causas que impedem a melhoria dos indicadores de produtividade, o terminal estudado utilizou o método PDCA para melhoria contínua, em conjunto com as ferramentas da qualidade, classificadas como um dos capacitadores da manufatura enxuta. Os capacitadores da ME são metodologias, ferramentas e tecnologias necessários para se conseguir um sistema enxuto nas empresas (Godinho e Fernandes, 2004). Com a utilização destas ferramentas torna-se possível identificar os princípios do serviço enxuto nas ações planejadas para tratamento desta problemática.

Sabe-se que a implantação de qualquer proposta de melhoria dificilmente será tranquila, pois implica em mudanças organizacionais por vezes profundas. Há vários estudos sobre os problemas de implantação de *Lean* nas organizações, mas o trabalho de Jadhav *et al.* (2014) merece destaque. Eles pesquisaram e fizeram um estudo minucioso da implantação de *Lean* em organizações e, entre outros aspectos que criam barreias à implantação, identificaram os que seguem: alta resistência gerencial; Falta de envolvimento da administração superior / superior (compromisso e suporte); falta de comunicação entre a administração e os trabalhadores; falta de empoderamento dos funcionários; resistência dos trabalhadores; falta de perseverança; falta de treinamento formal para gerentes e trabalhadores; diferença cultural; falta de cooperação e confiança mútua entre a administração e os funcionários; conflitos interfuncionais; falta de compartilhamento de informações ou comunicação com fornecedores e clientes; ausência de um sistema de planejamento logístico / logístico sólido; falta de suporte logístico; problemas com as máquinas e a configuração da planta.

Deve-se levar sempre em consideração a natureza dinâmica do *Lean*. Uma característica absolutamente fundamental do conceito *Lean* é o foco na melhoria contínua, a busca implacável da perfeição. Isso significa que qualquer prática enxuta provavelmente evoluirá ao longo do tempo. O que é considerado uma "abordagem excepcional, bem definida e inovadora", para citar nossos próprios níveis de maturidade hoje, é provável que seja diferente amanhã. Assim, para avaliar o nível de adoção do *Lean*, é preciso estar ciente de que os níveis de maturidade provavelmente precisarão ser atualizados ao longo do tempo. Além disso, há também a necessidade de ser sensível ao fato de que os princípios, práticas e

ferramentas usadas para a adoção de serviços *Lean* podem se desenvolver e mudar ao longo do tempo (Malmbrandt e Ahltrom, 2013)

Embora vários paradigmas caminhem em paralelo, como *Lean*, Ágil, Resiliente e Sustentável (ou ainda em Inglês: *Lean, agile, resilient, and green: LARG* ou *LARGE*), estes desenvolvem uma compreensão profunda das inter-relações, conflitos e *trade-offs*. Acredita-se que esse entendimento seja vital para tornar esses conceitos realmente compatíveis (Zarrin e Azadeh, 2017)

#### 4. Método de pesquisa

Tendo como principal estratégia de pesquisa a identificação dos princípios do *Lean Service* nas operações portuárias que diretamente impactam na produtividade de carga e descarga de contêineres, foi utilizado estudo de caso, sendo estudado um dos 13 terminais especializados na movimentação de contêiner associados à ABRATEC, que por motivos de segurança e de sigilo profissional optou-se pela não divulgação, sendo nomeado no decorrer da pesquisa como “Terminal 1” escolhido devido a maior facilidade na disponibilização das informações.

Para a análise dos dados levantados foi utilizada a abordagem qualitativa, iniciando com a medição dos resultados estatísticos e históricos do nível de serviço e desempenho medidos pela ABRATEC, utilizado como base para demonstração do desempenho do Terminal 1. Os indicadores de desempenho portuário identificados na pesquisa foram a espera para atracação (bruta e líquida) e a produtividade (bruta e líquida). Vale ressaltar que a ABRATEC não divulga ao público os resultados dos indicadores dos portos filiados. Frente a esta restrição optou-se por não explicitar o nome dos demais terminais utilizados para realizar o comparativo entre os índices de produtividade com os resultados do terminal estudado, dificultando também o aprofundamento da análise e um melhor detalhamento das informações.

Em seguida, foi realizado o modelagem dos processos operacionais que influenciam diretamente nos indicadores de produtividade de contêineres do terminal estudado no modelo de macro fluxogramas elaborados a partir de levantamento dos procedimentos operacionais, possibilitando a identificação de desvios ocorridos nas atividades e levantar as ações planejadas pelo Terminal 1 para melhoria dos indicadores de produtividade. A partir da identificação das perdas, foram sumarizadas as ações implementadas pela empresa estudada, considerando as informações referentes ao projeto implantado no ano de 2006 para melhoria

dos indicadores de produtividade para desta forma analisar as relações entre tais ações executadas e as técnicas de produção enxuta adaptadas ao setor de serviços, bem como seus respectivos autores. Por fim, foi realizada uma discussão para analisar mais detalhadamente esta conexão, caracterizando o objetivo exploratório do artigo.

## 5. Resultados

O resultados destes indicadores a partir do ano de 2007, manteve o Terminal 1 entre os principais terminais afiliados a ABRATEC com os melhores resultados em produtividade, ou seja, um dos melhores TECONS em produtividade do Brasil. O que alavancou a produtividade do Terminal 1 foi a elaboração de um planejamento para tratamento da problemática de baixa produtividade através da metodologia de melhoria continua de Deming em conjunto com a utilização das ferramentas de qualidade, possibilitando a identificação das causas que impediam o bom nível de serviço do terminal.

Seguindo os critérios estabelecidos na seção anterior, foi realizado um estudo de caso com o intitulado nesta pesquisa de “Terminal 1”, um dos principais terminais de contêiner brasileiros afiliados à ABRATEC. Primeiramente vem demonstrar no Quadro 2 as principais causas do baixo atendimento dos indicadores da ABRATEC pelo Terminal 1, priorizadas através da ferramenta GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) e RAB (Rapidez, Autonomia e Benefício).

Seq	Causas	RAB	GUT	Total
1	Mal planejamento na recepção de carga	27	27	<b>54</b>
2	Inexistência de controle de entrada e saída de caminhões pelos gates	27	27	<b>54</b>
3	Utilização incorreta dos coletores na operação	21	27	<b>48</b>
4	Dispersão do pátio	21	27	<b>48</b>
5	Falta de procedimento para troca de operação	27	21	<b>48</b>
6	Falta de segregação durante a recepção da carga	15	27	<b>42</b>
6.1	Falta de visão logística durante o sequenciamento do navio para embarque (planej. Navio)	-	-	-
6.2	Falta de sinalização das áreas onde serão recebidos os contêineres	-	-	-
6.3	Falta de concientização da atualização das movimentações de contêiner no sistema	-	-	-
6.4	Demanda de serviços de recepção mal dimensionada	-	-	-
6.5	Falta de maiores detalhes no booking como informação de carga IMO e informação se é carga liberada ou não.	-	-	-
7	Falta de cumprimento do Dead Line do TVV	11	27	<b>38</b>
8	Falta de planejamento para descarga de contêineres fora de padrão (OOG).	21	15	<b>36</b>

Quadro 2: Matriz de priorização de causas – Método RAB e GUT

A seguir foram detalhados os processos operacionais do Terminal 1 através de fluxogramas macro, com o intuito de identificar as atividades que através da análise prévia

realizada pela empresa estudada, evidenciavam lacunas que impactavam diretamente no resultado dos indicadores de produtividade do terminal.

**Operação de Navios:** A operação de navios se inicia com a elaboração do plano de sequenciamento de embarque e descarga de contêineres. A sequência pré-determinada pelos planejadores de navio tem influência na produtividade destas operações. O layout constitui item fundamental no trabalho de otimização (Henning *et al.*, 2017), mas a impossibilidade de fácil alteração de um Porto leva-se a não incluir este item em processos de melhoria que não sejam de altíssima monta financeira e de planejamento. Assume-se que as operações de pátio e navio buscam um mesmo ritmo resultando num ciclo de transporte eficiente, por este motivo o papel principal do planejador de navios é garantir um sequenciamento logisticamente correto evitando paralisações. O fluxograma (Figura 3) ilustra as etapas que compõe a operação de navios desde o planejamento bem como os desvios e em qual momento do processo eles ocorrem.

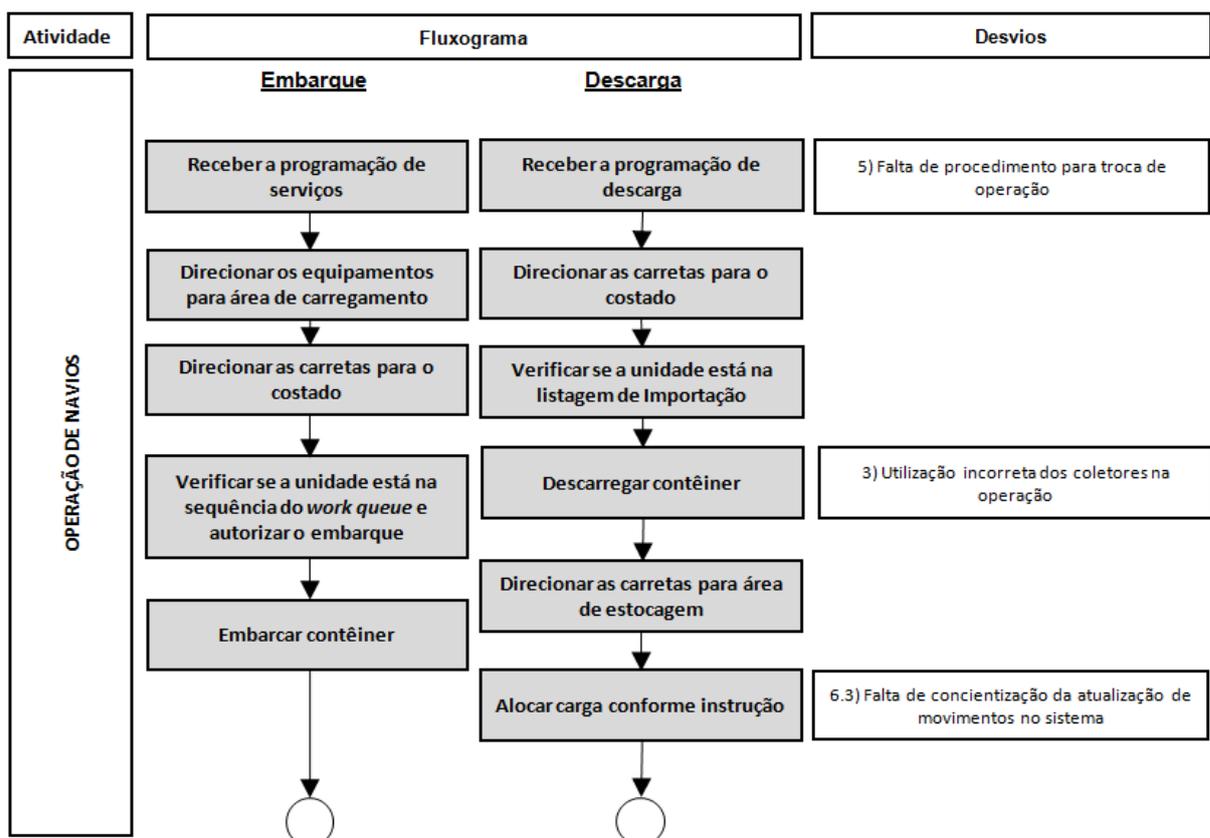


Figura 3: Fluxograma da Operação de Navios

**Operação de Pátio *Inbound* e *Outbound*:** Todos os dias planejadores determinam os tamanhos e locais de estocagem de contêineres que serão embarcados em navios nos dias que

se seguem, considerando a ordem subsequente de embarque e descarga do navio. Uma vez que as operações do navio se iniciam, os Portêineres carregam as carretas que transportam as unidades de contêineres para o pátio, onde equipamentos especializados posicionam os contêineres na área de estocagem de acordo com o planejado. De modo geral, o pátio de contêineres é um local temporário para estocagem de contêineres de importação ou exportação para facilitar o fluxo de movimentação sem gargalos e perdas que venham influenciar a produtividade das operações de navio. O fluxograma a seguir (Figura 4) demonstra como é realizado o planejamento das operações de pátio para as cargas exportadas (fluxo *outbound*) e a Figura 5 detalha o fluxograma do processo para as cargas importadas (fluxo *Inbound*).

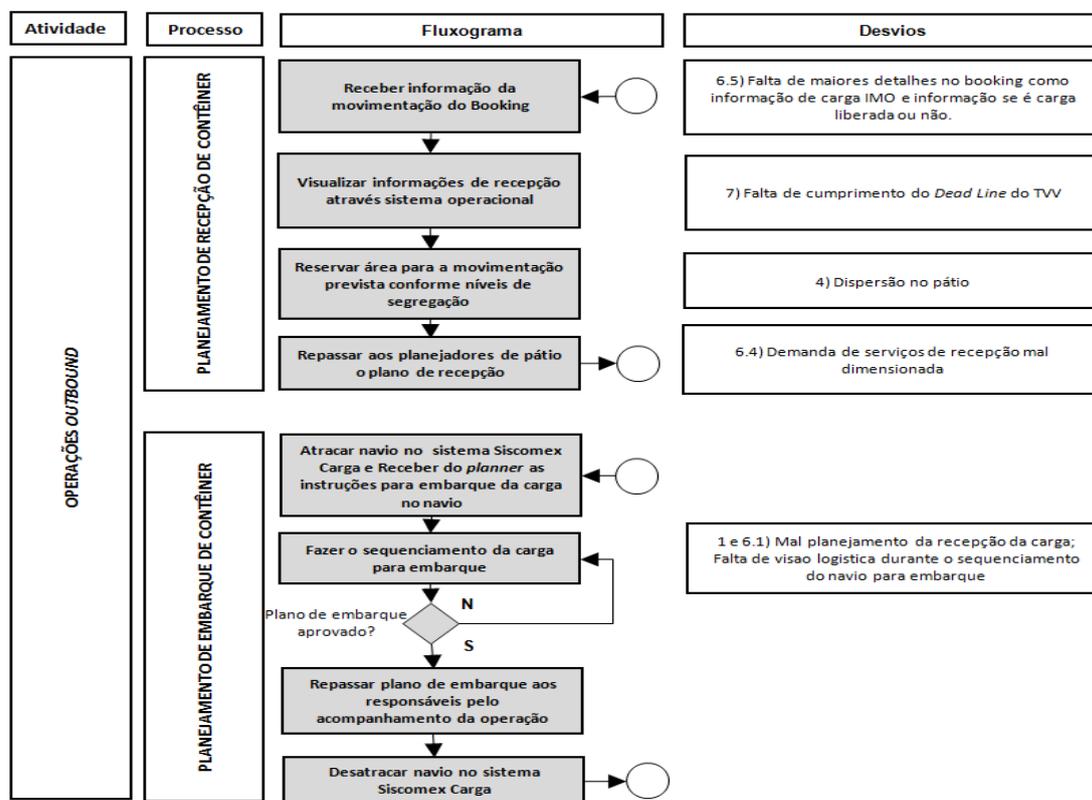


Figura 4: Fluxograma da operação de Pátio *Outbound*

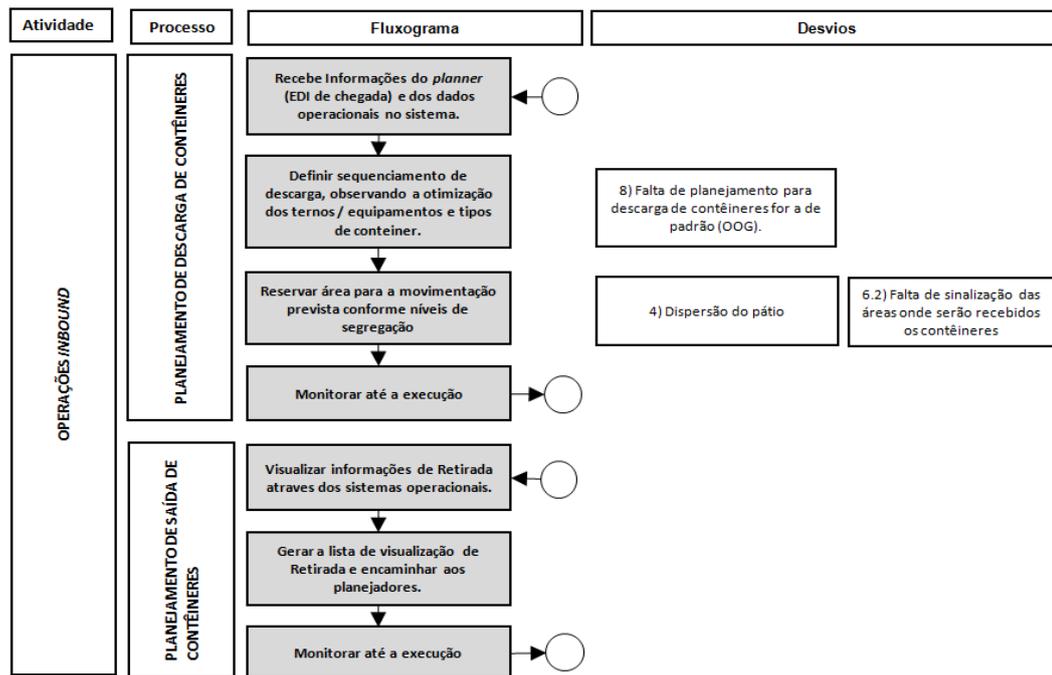


Figura 5: Fluxograma da operação de Pátio *Inbound*

**Portaria (Gate):** A saída e entrada de cargas do porto ou zona alfandegada exigem alta segurança tendo em vista que para que a mercadoria seja importada ou exportada primeiramente deve passar pelo processo de desembarço mediante alfândega para assim ser liberado o encaminhamento ao seu destino final. Nos terminais especializados em contêiner, toda unidade que entra ou sai deve ser pesada nas balanças de entrada e saída para aferição do peso a fim de registro e confronto com o peso declarado pelo responsável pela carga. Todas as exigências legais envolvidas para aplicação de medidas de segurança numa zona primária tornam propício a geração de gargalos durante esta etapa, dificultando o fluxo de entrada e saída de veículos carregados pelos portões de acesso ao porto. Os gargalos incorridos das operações executadas na portaria podem ser o início ou fim da baixa produtividade no que diz respeito ao fluxo de movimentação de cargas no pátio ou costado. O macro fluxograma (Figura 6) demonstra o processo de entrada e saída de carga nos portões bem como os principais desvios encontrados nesta etapa que impactam diretamente no item produtividade portuária:

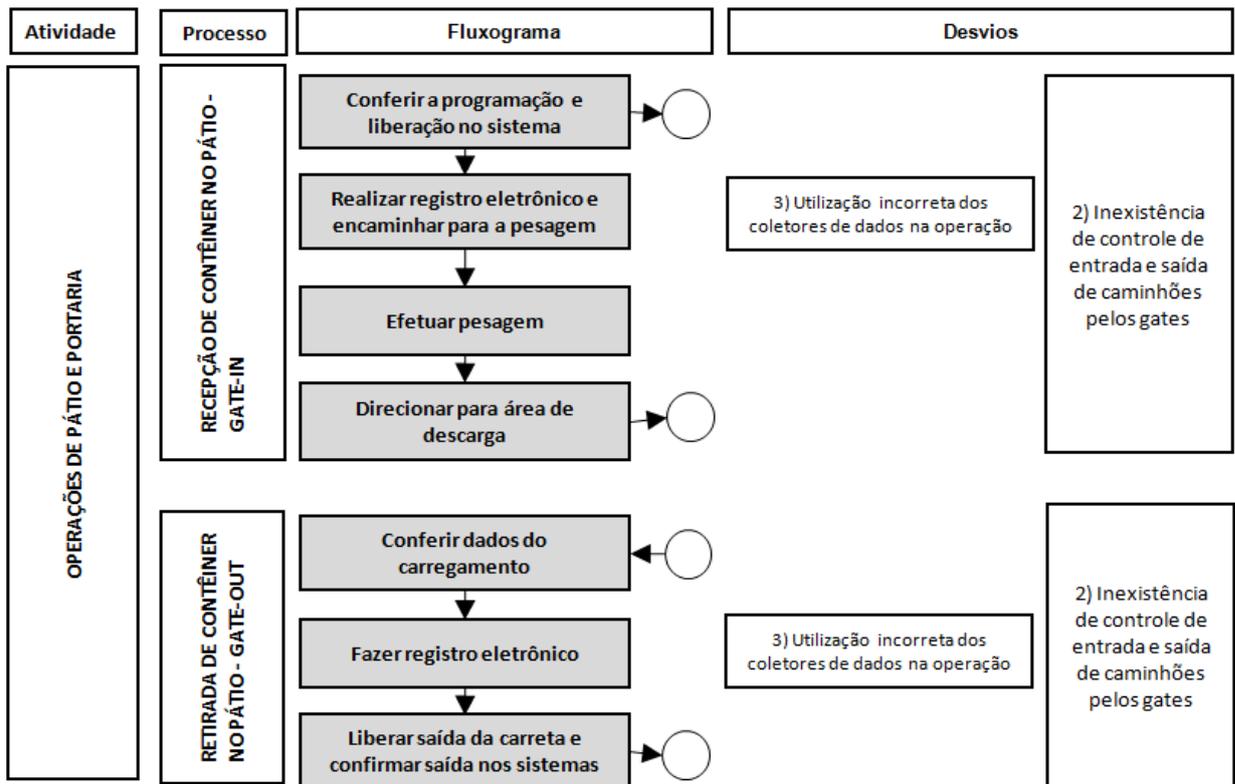


Figura 6: Fluxograma da Operações de Portaria (Gate)

	DESVIOS	OPERAÇÃO	AÇÃO CORRETIVA	PRINCÍPIO LEAN	REFERÊNCIA
1 6.1	Mal planejamento da recepção da carga; Falta de visao logistica durante o sequenciamento do navio para embarque (planej. Navio)	Planejamento Outbound	Revisar padrões da área de planejamento e realizar treinamento dos novos padrões	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
				Continuamente empenhar-se para melhorar	WOMACK;JONES (1994) / JONES (2006)
2	Inexistência de controle de entrada e saída de caminhões pelos gates	Portaria (Gate)	Definir quantidade máxima de carretas por setor e criar procedimento para controle de entrada e saída de carretas.	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Alinhar todos os passos de uma atividade em um fluxo contínuo	WOMACK;JONES (1994)
3	Utilização incorreta dos coletores de dados na operação	Embarque e Descarga / Portaria (Gate)	Realizar treinamento da utilização correta dos coletores para operação	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
4	Dispersão de pátio	Planejamento Inbound / Outbound	Criar controle de remoção por operador	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
5	Falta de procedimento para troca de operação	Embarque e Descarga	Definir responsável por equipe para ser o Instrutor de equipamento e realizar treinamento para instrutor de	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
				Continuamente empenhar-se para melhorar	WOMACK;JONES (1994) / JONES (2006)
6.2	Falta de sinalização das áreas onde serão recebidos os contêineres	Planejamento Inbound	Realizar Pintura no pátio (área de estocagem de contêineres).	Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
6.3	Falta de concientização da atualização das movimentações de contêiner no sistema	Embarque e Descarga	Realizar treinamentos e campanha focando a utilizando correta da ferramenta de trabalho	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
6.4	Demanda de serviços de recepção mal dimensionada	Planejamento Outbound	Definir limite de programação de recepção e formalizar pedido de serviço do cliente via e-mail	Puxar ao invés de empurrar	ÅHLSTRÖM (2004)
				Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
		Planejamento Outbound	Formar parcerias com Armadores	Puxar ao invés de empurrar	ÅHLSTRÖM (2004)
				Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
6.5	Falta de maiores detalhes no booking como informação de carga IMO e informação se é carga liberada ou não.	Planejamento Outbound	Revisar formulário de solicitação de recepção de cntr imputando informações que facilitem a programação do embarque	Continuamente empenhar-se para melhorar	WOMACK;JONES (1994) / JONES (2006)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
				Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)
		Planejamento Outbound	Contactar Armadores e Agentes	Continuamente empenhar-se para melhorar	WOMACK;JONES (1994) / JONES (2006)
				Eliminar loopings entre atividades	SWANK (2003) / JONES (2006)
			Eliminação de perdas	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998)	

(...continuação)

7	Falta de cumprimento do prazo limite para recebimento da carga (Dead Line).	Planejamento Outbound	Falta de cumprimento do Dead Line do Terminal 1	Padronizar procedimentos	SWANK (2003)
8	Falta de planejamento para descarga de contêineres fora de padrão (OOG).	Planejamento Inbound	Definir procedimento para descarga de contêineres fora de padrão (OOG).	Eliminação de perdas Não desperdiçar o tempo do consumidor Eliminar loopings entre atividades	SÁNCHEZ;PÉREZ (2004) / BOWEN;YOUNGDAHL (1998) WOMACK;JONES (2005) SWANK (2003) / JONES (2006)

Quadro 3: Desvios e ações – Identificação dos princípios *Lean*

Os desvios destacados nos macrofluxogramas na seção anterior foram levantados através de um estudo realizado pelo Terminal 1, sendo considerados aqueles que representam significativa influência sobre a produtividade das operações de navio realizadas por este TECON. Para tratamento destes desvios, foi elaborado um plano de ação envolvendo os responsáveis por cada área operacional com acompanhamento dos indicadores de produtividade na medida em que as ações determinadas fossem executadas. A partir da definição destas ações foi possível identificar os princípios da produção enxuta aplicada ao setor de serviços ao qual se propunham. O Quadro 3 demonstra as ações planejadas para tratamento dos desvios levantados bem como os princípios *Lean* e suas referências:

## 6. Discussão

Após a identificação dos princípios do pensamento enxuto nas ações tomadas pelo Terminal 1 para melhoria da produtividade, foi realizada a seguir uma análise mais detalhada, sendo discutidas as ações planejadas e executadas pelo Terminal 1, os resultados alcançados e a sua relação com os princípios enxutos discutido por diversos autores.

**Utilização incorreta dos coletores de dados na operação; Dispersão de pátio; Falta de concientização da atualização das movimentações de contêiner no sistema:** O princípio enxuto da padronização foi utilizada como ação em diversos desvios visto que algumas atividades estavam sendo executadas sem a devida qualidade por alguns empregados, como no caso das dispersões de pátio, visto que a *bay* onde o contêiner constava estocado, não condizia com o registro realizado pelo técnico responsável pelo acompanhamento das movimentações no pátio, justificando a utilização incorreta dos coletores de dados (equipamento portátil utilizado para registro eletrônico das movimentações ocorridas durante a operação), onde os operadores e técnicos não atualizavam os movimentos no sistema. Para tratamento destes desvios, foi criado um controle de registros de remoções

por operador facilitando a identificação dos contêineres passando a mapear sua numeração, área de origem, destino, data, hora e indicação de quem registrou a movimentação da unidade no pátio, além de ser realizada uma campanha com *folders*, *banners* e propagandas educativas para conscientização e treinamento aos executores da atividade. Desta forma, como resultado foram evidenciados os princípios enxutos referente à eliminação de perdas de tempo, uma vez que com o registro correto da movimentação de contêineres, não seria mais necessário disponibilizar um técnico de operações a procura do container no pátio, bem como a eliminação de *loop backs* entre as atividades, pois não seria necessário realizar correções no sistema quanto ao mapeamento de contêineres pelos planejadores de pátio.

**Demanda de serviços de recepção mal dimensionada; Falta de cumprimento do prazo limite para recebimento da carga (*Dead Line*):** A demanda de serviços do Terminal 1 estava sendo mal dimensionada, o que impactava no fluxo de cargas *outbound*. Parte desta falha estava relacionada ao não cumprimento do prazo limite para recebimento da carga (*Dead Line*) no terminal para embarque no navio para o qual estava programado. Para tratamento deste desvio, foi padronizado prazo limite de programação antes do *Dead Line*. O limite para programação passou a ser de 6h. Além disso, passou-se a observar e praticar o início da operação do navio com 12 horas após o *Dead Line*, havendo flexibilidade mediante análise de todos os riscos e consequências do não embarque dos contêineres com atraso na entrada, conforme conveniência da gestão do Terminal 1. Para cumprimento destes prazos, foi necessário formar parceria com os clientes armadores conscientizando os mesmos sobre as consequências da falta de padrão gerada pelas constantes modificações dos horários de *Dead Line*. Como resultado, foram identificados os princípios enxutos na padronização a partir do cumprimento dos horários de recebimento do contêiner com a antecedência necessária para serem programados e embarcados, facilitando o planejamento de todo o fluxo *outbound*, principalmente o embarque no navio. Além disso, o serviço é executado somente quando for puxado pelo cliente, a partir do pedido de serviço enviado dentro do prazo fixado pelo Terminal 1.

**Inexistência de controle de entrada e saída de caminhões pela portaria (*gates*):** A falta de controle do fluxo de carretas que entram e saem do terminal todos os dias, geravam gargalos impactando todo o fluxo *inbound* e *outbound* do porto. Para melhoria do fluxo de entrada e saída nos *gates*, foi definida e padronizada a quantidade máxima de carretas por setor a fim de evitar congestionamento dentro do terminal. Como resultado, foi evidenciado o princípio enxuto baseado no alinhamento de todos os passos da atividade em um fluxo

contínuo, fazendo aquelas atividades que criam valor fluírem sem interrupções, retornos, esperas ou fragmentos.

**Mal planejamento da recepção da carga; Falta de visão logística durante o sequenciamento do navio para embarque (Planejamento de Navio):** O planejamento das operações *outbound* do Terminal 1 não apresentavam resultados tomando como base a baixa velocidade das operações de embarque e descarga de contêineres dos navios. O planejamento para sequenciamento de embarque realizado gerava remoções e retrabalhos, paralisações e perda de tempo. O mal planejamento era fruto de falta de visão logística por parte dos planejadores navio, considerando que a atividade era seguida por procedimento que dificultava a elaboração de um sequenciamento adequado. Como solução para melhoria do sequenciamento de embarque de contêineres, o procedimento da atividade foi revisado e os executores treinados, proporcionando maior nível de detalhamento e visão logística com foco na produtividade. Como resultado, foi identificada a redução de retrabalhos, maior aproveitamento do tempo operacional, evidenciando os princípios enxutos de eliminação de perdas, *loopings* entre as atividades e melhoria contínua através do foco na melhoria dos indicadores de produtividade.

**Falta de planejamento para descarga de contêineres fora de padrão (OOG):** Os contêineres fora de padrão ou *Out Of Gauge (OOG)* são contêineres fora das dimensões quando comparados uma unidade padrão, o que dificulta seu manuseio não sendo possível embarcar ou descarregar com a utilização do *Spreader* (dispositivo de elevação) dos equipamentos para movimentação de contêineres. Devido a suas restrições, a ABRATEC considera sua movimentação para cálculo da produtividade o equivalente à movimentação de quatro contêineres padrão. A descarga ou embarque de um contêiner *OOG* exige um planejamento prévio, pois impacta no sequenciamento e exige materiais como correntes para realizar o engate. O Terminal 1 era penalizado nas operações que envolviam a movimentação deste tipo de contêineres pois incorriam em horas paradas pelo aguardo da disponibilidade e montagem das correntes no guindaste por falta de planejamento prévio. Foi tomado como medida para solução deste problema, a criação de procedimento para descarga e embarque de contêineres *OOG* identificando este tipo de movimentação com antecedência possibilitando o planejamento e a alocação de recursos necessários. Como resultado, pode ser observada a diminuição da perda de tempo durante a descarga de contêineres fora de padrão, evidenciando o princípio enxuto de eliminação de perdas e o não desperdício do tempo do consumidor, uma

vez que o cliente Armador busca manter sua embarcação atracada no menor intervalo de tempo possível.

**Falta de sinalização das áreas onde serão recebidos os contêineres:** O pátio de um TECON é dividido em diversas ruas com espaços chamados de baias (*bays*) preparados para receber contêineres para serem estocados. Uma pilha de contêineres pode alcançar até oito contêineres de altura. Cada baia equivale a uma posição identificada por letras e números demarcados no pátio através de pintura para facilitar a localização. O pátio do Terminal 1 devido ao fluxo intenso de movimentação encontrou dificuldades na manutenção da demarcação da área de estocagem. Para conclusão da pintura, foi necessário realizar o revezamento da interdição das áreas. Como resultado foi identificado maior agilidade na movimentação do pátio principalmente na área de transferência de cais, onde a movimentação acontece com maior intensidade. O princípio enxuto relacionado a esta ação foi a eliminação de perdas e *looping* entre as atividades, pela redução do risco de posicionamento de contêineres na baia incorreta, o que ocasionava remoções.

**Falta de maiores detalhes no *booking* como a informação de carga IMO e informação se a carga é liberada ou não:** O *booking* é uma listagem onde constam todas as unidades de contêiner reservadas para embarque num determinado navio. Com base neste relatório, é programado o embarque e planejado todo o fluxo *outbound* para atendimento à operação do navio. Algumas unidades de contêiner possuem cargas especiais em seu interior que necessitam de tratamento especial por serem consideradas perigosas de acordo com a *IMO*, sigla em inglês para Organização Marítima Internacional. Por exigir cuidados especiais, a falta de informação de contêiner *IMO* no *booking* enviado pelo Armador pode ocasionar paralisações durante a operação aguardando confirmação se a unidade possui carga perigosa ou não. As ações tomadas pelo Terminal 1 para tratamento deste desvio foi a revisão do formulário de solicitação de recepção de contêiner imputando informações com o intuito de facilitar a programação e planejamento do embarque e conscientizando os Armadores da importância do preenchimento correto do formulário garantindo a qualidade da informação para melhoria do processo. Ficaram explicitados os princípios *lean* no que diz respeito à busca pela melhoria dos processos, consequentemente provocando a eliminação de perdas e retrabalho, uma vez que a não identificação das cargas *IMO* pode ocasionar alterações no planejamento do sequenciamento de embarque.

## 7. Conclusão

Os princípios enxutos foram aplicados implicitamente pelo Terminal 1, sendo possível através deste estudo realizar a identificação da teoria de diversos autores que discutem sobre o assunto, evidenciando que esta metodologia voltada para a otimização está diretamente relacionada a problemática da produtividade portuária, uma vez que especificamente as operações realizadas pelos terminais especializados na movimentação de contêiner está relacionado à velocidade de movimentação das cargas.

Dentre diversos tópicos existentes e estudados por especialistas em produção e serviço enxuto, alguns deles tiveram maior relevância nesta pesquisa como a padronização de procedimentos, eliminação de perdas, e melhoria contínua. No tratamento da problemática de produtividade portuária, o princípio *Lean* que diz respeito à eliminação de perdas, demonstrou neste estudo ter maior ênfase tendo em vista que o tempo entre o início e o término das operações de navios deve ser mais bem aproveitado sem que haja paralisações ou eliminação de atividades que não agregam valor a este serviço. As operações de embarque e descarga de contêineres também exigem coesão na transferência de uma atividade para outra, consequentemente resultado de um trabalho voltado para a interação entre os executores dos processos onde o princípio da padronização das atividades busca o melhor resultado possível neste sentido, evitando perdas. Além disto, para o contínuo aumento dos indicadores de produtividade, foi evidenciada a aplicação do princípio da melhoria contínua na revisão de padrões e alteração da forma de execução das atividades.

A presente pesquisa serve de base para desenvolvimento de estudos futuros podendo ser realizado a análise quantitativa dos pesos das ações planejadas para melhoria da produtividade através de ferramentas estatísticas para suporte e embasamento da evolução operacional alcançada pelo Terminal 1 nos últimos anos.

## REFERÊNCIAS

- ABRATEC – Associação Brasileira de Terminais de Contêineres de Uso Público (2017). <http://www.abratec-terminais.org.br>. 12 de Janeiro de 2011.
- Åhlström, P. (2004). Lean Service Operations: translating lean production principles to service operations. *International Journal of Services Technology and Management*, 5(5/6): 545-564.
- Bowen, D. E., & Youngdahl, W. E. (1998) “Lean” Service: in defense of a production-line approach. *International Journal of Service Industry Management*, 9(3): 207-225.
- Chu, C. Y., & Huang, W. C. (2005) Determining Container Terminal Capacity on the Basis of an Adopted Yard Handling System. *Transport Reviews*, 25(2): 181-199.

- Fitzsimmons, J. A., & Fitzsimmons, M. (2005). *Administração de Serviços: operações, estratégia e tecnologia de informação*. Porto Alegre: Bookman, 4. ed..
- Godinho, M., & Fernandes, F. C. F. (2004) Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, 11:1-19.
- Goodchild, A. V. , & Daganzo, C. F. (2006). Double-Cycling Strategies for Container Ships and Their Effect on Ship Loading and Unloading Operations. *Transportation Science*, 40:473-483.
- Henning, E., Bernardo, M., & Walter, O. (2017). Lean material handling system applied to an order manufacturing process. *Journal of Lean Systems*, 2(1): 33-51.
- Jadhav, J., Mantha, S, & Rane, S. (2014). Exploring barriers in lean implementation. *International Journal of Lean Six Sigma*. 5(2):122 -148.
- Jones, D. T. (2006) Lean in Delivering Services. *Lean Summit 2006*. São Paulo, SP.
- Kim, K. H., & Kim, K. Y. (199) An Optimal Routing Algorithm for a Transfer Crane in Port Container Terminals. *Transportation Science*, 33(1).
- Kim, K. H., Park, Y. M. , & Jin, M. J. (2007). An optimal layout of container yards. *OR Spectrum*, 30: 675-695.
- Li, C. L., & Vairaktarakis, G. L. (2004). Loading and unloading operations in container terminals. *IIE Transactions*, 36: 287-297.
- Linn, R. J., & Zhang, C. Q. (2002). A heuristic for dynamic yard crane deployment in a container terminal. *IIE Transactions*, 35:161-174.
- Malmbrandt, M., & Ahlstrom, P. (2013). An instrument for assessing lean service adoption. *International Journal of Operations & Production Management*. 33(9):1131 -1165.
- Meisel, F., & Wichmann, M. (2010). Container sequencing for quay cranes with internal reshuffles. *OR Spectrum*, 32: 569-561.
- Roscoe, M., Mattos, C., & Miguel, P. (2017). Proposal of process organization based on lean office principles applied in a small-sized company of management of small properties. *Journal of Lean Systems*, 2(3): 37-63.
- Sacone, S., & Siri, S. (2009). An integrated simulation-optimization framework for the operational planning of seaport container terminals. *Mathematical and computer modelling of dynamical systems*, 15(3): 275-293.
- Sánchez, A. M., & Pérez, M. P. (2004). The use of lean indicators for operations management in services. *International Journal of Services Technology and Management*, 5(5/6): 465-478.
- Swank, C. K. (2003). The Lean Service Machine. *Harvard Business Review*, 81(10):123-130.
- Ng, W. C., & Mak, K. L. (2005). An effective heuristic for scheduling a yard crane to handle jobs with different ready times. *Engineering Optimization*, 37(8): 867-877.
- Wanke, P., & Falcão, B. (2017). Cargo allocation in Brazilian ports: An analysis through fuzzy logic and social networks. *Journal of Transport Geography*, 60:33–46.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (1994). From Lean Production to the Lean Enterprise. *Harvard Business Review*, 72(2): 93-103.
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2005). Lean Consumption. *Harvard Business Review*, 83(3): 58-69.
- Zarrin, M, & Azadeh, A. (2017). Simulation optimization of lean production strategy by considering resilience engineering in a production system with maintenance policies. *Simulation*. 93(1): 49–68.



This journal is licenced under a [Creative Commons License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). [Creative Commons - Atribuição-CompartilhaIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).