

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

PERCI FREGADOLLI JUNIOR

**INDICADORES DE GESTÃO PORTUÁRIA DE GRANÉIS LIQUIDOS, REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA.**

CURITIBA

2020

PERCI FREGADOLLI JUNIOR

**INDICADORES DE GESTÃO PORTUÁRIA DE GRANÉIS LIQUIDOS, REVISÃO
BIBLIOGRÁFICA.**

Trabalho apresentado como requisito parcial à conclusão do Curso de MBA em Gestão Estratégica, Programa de Pós-Graduação Lato Sensu em Administração, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Gustavo Abib

CURITIBA

2020

INDICADORES DE GESTÃO PORTUÁRIA – GRANÉIS LÍQUIDOS, REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.

RESUMO

O estudo tem como objetivo proceder uma análise dos indicadores de desempenho portuário a partir da literatura científica. Realizada pesquisa exploratória, qualitativa com coleta de dados secundários. Como resultados observa-se que os indicadores utilizados na literatura em sua maioria abordam uma parte específica da estrutura dos terminais, o cais. Devido a estrutura de transporte brasileira é essencial o controle e gestão adequada de indicadores ligados a expedição de cargas a partir dos terminais pelo modal rodoviário, a eficiência na expedição rodoviária conseqüentemente aumenta o giro de inventário dos terminais concluindo em maiores receitas. Indicadores que monitorem a segurança e satisfação de clientes quanto a prestação de serviço deve ser priorizada para manutenção da saúde do negócio.

Palavras-chave: Indicadores 1. Gestão Portuária 2. Granéis Líquidos 3.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	1
2	REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1	EFICIÊNCIA	3
2.2	INDICADORES DE GESTÃO DE DESEMPENHO – KPI'S	3
2.3	INDICADORES DE GESTÃO PORTUÁRIOS	4
3	TERMINAIS DE GRANÉIS LIQUÍDOS	7
3.1	EQUIPAMENTOS	8
4	APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	11
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
	REFERÊNCIAS	16

1 INTRODUÇÃO

Os terminais portuários desempenham um papel importante na economia e desenvolvimento de um país, fornecendo vínculos comerciais entre diferentes regiões nacionais e internacionais, portanto sua eficiência é vital (Liu, 2010).

Os Portos brasileiros movimentaram em 2019 1,104 bilhões de toneladas, com retração de 1,6% em relação a 2018 e com crescimento de 31,5% nos últimos 9 anos (ANTAQ, 2020). Deste total movimentado pelos portos 22,78% ou 251,5 milhões de toneladas correspondem a cargas líquidas que são movimentadas por terminais portuários específicos de graneis líquidos.

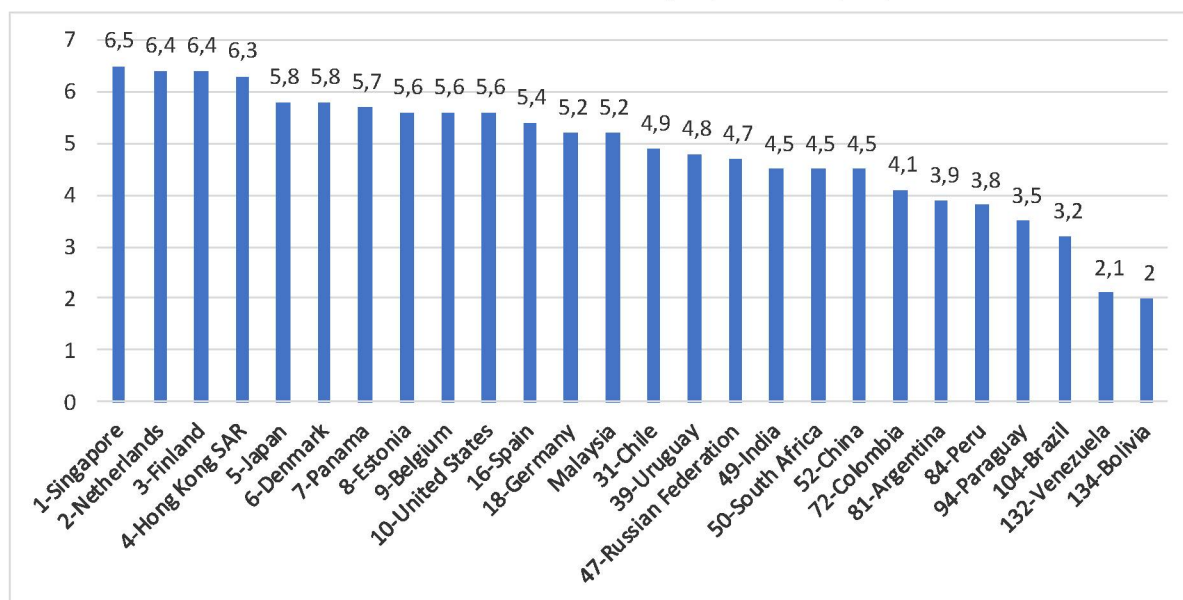
A movimentação de graneis líquidos no Brasil em 2019 foi 6,9% maior que no último ano e tem cenário positivo baseado em aumento do consumo de combustíveis e movimentação de petróleo bruto de plataformas para os portos (ANTAQ, 2020).

Com a importância dos terminais portuários no comércio exterior e transporte nacional, cada vez mais há busca por aumento de performance e retorno financeiro adequado do setor e uma forma eficiente de medição e controle desta performance é a utilização de indicadores adequados. Para se diferenciar e competir no mercado portuário os terminais devem melhorar sua eficiência, aumentar o rendimento e reduzir os custos de suas operações.

Os investimentos na área portuária têm crescido substancialmente nas últimas décadas, este setor hoje é o segundo mais importante perdendo apenas para o rodoviário como sistema de transporte de cargas no Brasil. Cerca de 75% do valor do comércio exterior brasileiro é movimentado pelos portos e terminais portuários nacionais públicos e privados (LACERDA, 2005).

Quando comparado a outros países é notável a diferença dos portos brasileiros em relação a performance. Em 2017-2018 o Brasil ficou na 104ª posição em eficiência de serviços portuários em pesquisa realizada e divulgada pelo World Economic Forum divulgado no Global Competitiveness Report de 2019, abaixo de Chile, Argentina e Paraguai e também de todos os participantes do BRICS, grupo de cooperação econômica que participam China, Rússia, Índia e África do Sul e Brasil como observado no Gráfico 1 abaixo.

GRÁFICO 1 – Eficiência dos serviços portuários por país.



FONTE: World Economic Forum – Global Competitiveness report 2019.

Este cenário traz grandes oportunidades aos terminais portuários brasileiros que através de indicadores e ferramentas de gestão adequadas podem aumentar performance, eficiência e qualidade dos serviços portuários oferecidos.

Processos bem ajustados de avaliação de desempenho de um porto ajudam a entender sua posição competitiva e pode fornecer uma base sólida para tomadas de decisão (WU; YAN; LIU, 2009).

Capacidade de gestão é necessária para uma correta avaliação do desempenho portuário além de competências para mobilizar recursos e atores envolvidos na busca de melhorias contínuas. Guias devem ser utilizados através de objetivos estratégicos que devem permear pelos níveis hierárquicos das organizações.

Indicadores devem ser as principais ferramentas medição do desempenho. Indicadores devem ser utilizados para avaliar o cenário e as tendências das condições do ambiente ou contexto (TOCCHETTO e PEREIRA 2004). Os objetivos principais dos indicadores é agregar e quantificar informações que evidenciem as características mais importantes de um contexto (VAN BELEN 2002).

A gestão de desempenho é essencial na avaliação efetiva de atividades empresárias pois permite não só identificar o cenário do ambiente atual, mas também é útil para prever e suportar decisões no futuro (DYSON, 2001). Indicadores de desempenho podem quantificar e simplificar informações para a tomada de decisão.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 EFICIÊNCIA

De acordo com González e Trujillo (2009), a literatura sobre eficiência na indústria portuária é relativamente recente (os primeiros estudos surgiram em meados de 1990).

Eficiência pode ser definida como o quanto algo que foi medido se aproxima do valor esperado ou quantidade de referência (PEARSON, 1993). A eficiência é a comparação entre o que foi alcançado (outputs) e o máximo valor que poderia ser alcançado a partir de recursos utilizados (input) (RIOS E MAÇADA, 2006).

De acordo com Lovell (1993), a eficiência de uma unidade de produção é obtida através da comparação entre os valores observados e ótimos de suas relações insumo-produto. Segundo Rios e Maçada (2006), a eficiência é a comparação entre o que foi alcançado (outputs) e o máximo valor que poderia ser alcançado a partir de recursos utilizados (input).

2.2 INDICADORES DE GESTÃO DE DESEMPENHO – KPI'S

Segundo Edwards e Thomas (2005), os indicadores de desempenho são informações que são empregadas para medir e avaliar o desempenho. Os KPIs não são apenas a base para medir o desempenho dos negócios. Eles são desenvolvidos para refletir os resultados de desempenho e são críticos para o sucesso da organização. Os KPIs permitem medir o desempenho e realizar benchmarking. Deste modo os KPIs são ferramentas para evidenciar conquistas e o desenvolvimento corporativo ao longo do tempo e canal para comparação de performance com outras empresas.

Os KPIs devem ser fáceis de entender e monitorar, mas por outro lado são complexos e podem abranger uma ampla gama de fatores. OS KPIs devem ser revisados e atualizado regularmente devido a mudanças no ambiente, o aumento de

concorrência, a modificação de papéis organizacionais e demandas que mudam rapidamente (NEELY, 1998). Além disso, os KPIs fornecem informações importantes e necessárias para alinhar as atividades dos negócios à estratégia corporativa. Os KPIs podem se referir à qualidade do produto e ou serviço, atendimento e entrega ao cliente, custos, resultados financeiros, tempo, velocidade do processo, flexibilidade, utilização de recursos e muitos outros aspectos de uma organização, dependendo da indústria, posição no mercado entre outros fatores.

Indicadores de desempenho quantificam e simplificam informações aos tomadores de decisão e outras partes interessadas para avaliar como as atividades e operações afetam a direção e magnitude da mudança em termos de economia social, governança e condições ambientais (VITSOUNIS, 2013).

Segundo Thanassoulis (2001) informações podem ser obtidas com os resultados de exercícios de medição de desempenho como: identificação de boas práticas operacionais, escala operacional mais produtiva, eficiência na economia de uso de recursos e aumento de produção.

2.3 INDICADORES DE GESTÃO PORTUÁRIOS

A análise da eficiência portuária é a técnica utilizada para medir a razão entre entradas e saídas de um porto (YANG et al., 2011). A eficiência portuária é importante e contribui para a competitividade internacional e, portanto, deve ser verificada através indicadores de desempenho ou KPIs (UNCAD, 2016). Um porto não precisa ser eficiente por si só, precisa também ser eficaz com alto rendimento em qualidade para seus clientes; embarcadores, armadores e transportadores. Existem vários fatores que afetam a eficiência dos portos (NYEMA, 2014) como; investimentos, serviços operacionais como rebocadores, praticagem e amarração, além do tempo de desembarço aduaneiro, tempos de operação e esperas de navios que podem concluir em altos custos. A análise desses fatores ajuda na avaliação da eficiência de um porto específico.

Na sequência são apresentados alguns indicadores de desempenho sugeridos pela UNCTAD (1976), conforme quadro 1.

QUADRO 1 – INDICADORES DE DESEMPENHO POR UNCTAD

Indicador Financeiro	Toneladas trabalhadas
	Custo do berço por tonelada
	Custo por tonelada movimentada
	Custo de mão de obra
	Custos de equipamento por tonelada
	Contribuição por tonelada
	Contribuição total
Indicadores Operacionais	Tempo de espera
	Tempo de operação
	Toneladas por navio
	Tempo de operação
	Toneladas operadas por navio no porto
	Toneladas operadas por navio no berço
	Toneladas por hora
	Tempo ocioso

FONTE: UNCTAD 1976, pp7-8)

As incertezas e as mudanças no ambiente dos portos são tremendas e ocorrem rapidamente, com um alto impacto nos resultados das operações. Portanto, é de extrema importância que gestores dos terminais portuários deem atenção à análise de suas operações e a indicadores de desempenho. Os objetivos típicos na gestão dos terminais portuários são principalmente:

- Obter utilização eficiente do ativo;
- Otimizar utilização de recursos;
- Minimizar os custos de manutenção / operação;
- Maximizar as movimentações do terminal;

Indicadores de desempenho desempenham um papel essencial na avaliação desses objetivos (TENG-FEI. et al., 2003). Enquanto vários autores identificaram diferentes indicadores de desempenho portuário, o quadro 2 mostra quatro principais categorias de indicadores listados em diferentes literaturas (PETER.B MARLOW et al., 2003; WAYNE TALLEY, 2006; K. DAHAL, 2003; HUGH S., 2000 e ANI DASGUPTA et al., 2000). Outras literaturas analisaram movimentações de carga e descarga (BRANISLAV et al., 2006), estimativa de capacidade portuária (S.BASSAN, 2007) e otimização para alocação de recursos portuários (RAZMAN et al., 2000). Minimização do custo das operações foi usado como uma função objetiva para muitos problemas de otimização (ERHAN KOZAN, 1994; e HUGH S., 2000).

Custo de operação também foi utilizado para avaliar processos de carga e descarga de navios. Os custos combinam muitos parâmetros como; tempo de operação de navio, tempo de espera, número de berços, custo médio da operação e a combinação de berços e equipamentos de carga e descarga para representar uma função objetivo (BRANISLAV et al., 2006). Esses dois parâmetros são essenciais para analisar utilização das instalações e alcançar grandes melhorias na eficiência dos portos.

Outro autor estuda uma teoria de inventário que pode ser aplicada em terminais. Esta teoria sugere que o armazenamento em sistemas “Pool” ou mistura/agrupamento de produtos de diferentes clientes ou origens pode reduzir custos de operação e melhorar o nível de serviço para clientes (EVER, 1994).

QUADRO 2 – INDICADORES DE GESTÃO DE LITERATURAS DIVERSAS

Classificação	Indicador de Performance
Navios	Tempo de espera
	Tempo de reparo em caso de quebra
	Capacidade de carga do navio
	Custo do navio por unidade de carga transportada
	Grau de flexibilidade usando equipamentos do navio
	Tempo de operação (carga/descarga)
Equipamentos	Disponibilidade de berços
	Quantidade de carga movimentada por equipamento
	Taxa de movimentação
	Tempo de espera
	Custo de demurrage
	Custos de operação
Cargas	Tempo total no terminal
	Toneladas por navio-hora
Infraestrutura	Atrasos por problemas em vias
	Atrasos por falta de espaço
	Média anual de disponibilidade (navegação, atracações e desatracações)

FONTE: Autor (2020).

A partir da revisão da literatura, fica claro que extensas pesquisas existem sobre indicadores de gestão e medições de eficiência e performance em terminais de graneis sólidos e containers, diferentemente de graneis líquidos que são pouco representados, além disso há grande foco nas operações no cais ou operação de

navios. Os terminais portuários de graneis líquidos além de movimentar cargas em navios possuem estrutura para armazenamento e distribuição por diferentes modais que são poucas exploradas em pesquisas.

3 TERMINAIS DE GRANÉIS LIQUÍDOS

Um terminal é uma organização que oferece um pacote de serviços para movimentar, armazenar e controlar a carga através de modais de transporte (VAN DUJIN, 2009). As funções de um terminal podem ser divididas em três categorias (VERHOUL, 2010):

- Armazenamento;
- Transporte, transbordo e transferência (para facilitar o armazenamento);
- Serviços com valor agregado, como mistura, transferência entre tanques e adição de aditivos;

Cada terminal pode variar em sua capacidade ou equipamento de armazenamento e transporte. A Serviços com valor agregado são opcionais e diferem entre cada terminal. Armazenamento e movimentação são as principais funções de um terminal. Ao lado destas funções, um terminal deve priorizar atividades que garantam a segurança e qualidade de suas operações, como (VAN DUIJIN, 2009):

- Amostragem e análise de cargas;
- Prevenção contra incêndio, remoção de odores, tratamento de vapores;
- Aquecimento, refrigeração, pressurização e outras atividades específicas que diferem entre produtos;
- Manutenção, inspeção e limpeza de instalações;

Os terminais de graneis líquidos têm ainda funções específicas que deve cumprir (VAN DUIJIN, 2009):

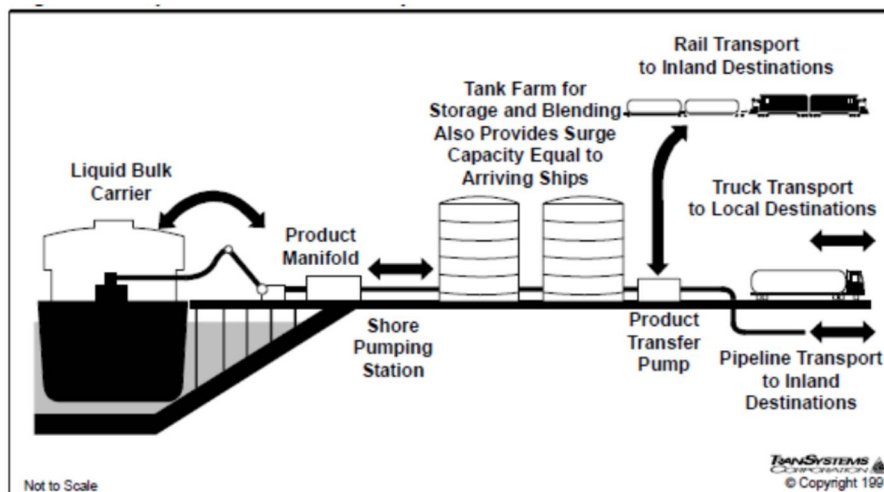
- Conexão entre diferentes modais de transporte;
- Armazenar temporariamente produtos fornecendo buffer entre diferentes modais por razões estratégicas, ou compensar diferenças de programação e oferta e na demanda de veículos como vagões, caminhões e navios tanque;

Além das funções citadas os terminais e suas operações também podem ser divididas em três estruturas principais (CHING JUNG TING, 2014): operações à

beira-mar (cais), operações de pátio e operações terrestres. Cada operação possui características próprias, algumas podem se sobrepor. Os gestores dos terminais têm o desafio de maximizar a eficiência das diferentes operações (ROBENEK et al., 2014). Isso pode exigir métodos de agendamento integrados.

Abaixo Figura 1 ilustra de maneira resumida diferentes operações em um terminal de granel líquido.

FIGURA 2 – OPERAÇÕES EM TERMINAIS DE GRANEIS LIQUIDOS



FONTE: Madueke 2013.

3.1 EQUIPAMENTOS

Os equipamentos disponíveis nos terminais dependem dos tipos de cargas que o terminal movimentava ou armazenava. Um terminal de granel líquido possui as seguintes estruturas (LEO, 2015):

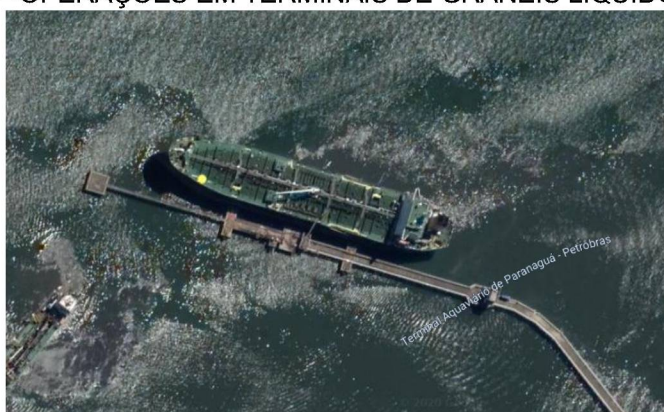
- Tanques de Armazenamento;
- Píer ou cais de atracação de navios;
- Canal de acesso (via marítima);
- Interligação com outras regiões (dutos);

Tanques de armazenamento: graneis líquidos geralmente são armazenados em tanques. Os tanques podem ser alugados para um cliente específico ou receber cargas misturadas de clientes diferentes. Os tanques podem receber diferentes produtos desde que limpos adequadamente, proporcionando ao terminal flexibilidade. Em geral petróleo e seus derivados são armazenados em

tanques de grande capacidade e produtos químicos diversos em tanques de menor capacidade. Para produtos químicos é importante que certas condições sejam atendidas para garantir um armazenamento seguro, como temperaturas e ou atmosferas controladas. biocombustíveis e óleos vegetais geralmente são armazenados em tanques semelhantes com exigências menos restritivas.

Cais: Um cais ou píer de atracação convencional (também chamado de berço) consiste em uma plataforma de carga/descarga com dolphin de amarração como mostra a Figura 2. A carga líquida é movimentada através de dispositivos como mangotes, braço de carga e dutos.

FIGURA 2 – OPERAÇÕES EM TERMINAIS DE GRANEIS LÍQUIDOS



FONTE: Google maps, 2020.

Dutos: Diferentes diâmetros e materiais de construção de dutos podem ser utilizados e serão determinados pelo objetivo de movimentação e performance. Produtos químicos geralmente utilizam dutos segregados/dedicados já derivados de petróleo como diferentes tipos de diesel, naftas e gasolina podem utilizar o mesmo duto sem grande preocupação com contaminações ou segurança.

Mangotes/braços de carregamento: os braços e mangotes podem ser usados para carregar ou descarregar graneis líquidos. A quantidade e disponibilidade destes equipamentos e fator importante para planejamento e otimização das operações no cais. Geralmente braço de carga podem promover uma maior produtividade por atingir vazões altas e mangotes são mais flexíveis e permitem conexões diversas com dutos e navios. Navios possuem layouts variados e podem restringir quantidade e tipo de equipamentos, petroleiros costumam transportar apenas um ou um pequeno número de produtos, e possuem bombas de

grande capacidade, já navios químicos podem transportar até 60 produtos diferentes com pequenos volumes e baixa capacidade de bombeamento.

Bombas: A movimentação de graneis líquidos geralmente ocorre através de bombeamento. Cargas de navios são bombeadas para terminais com bombas do próprio navio e estes recebem carga dos terminais com bombas também dos terminais. Quando se tem grandes distâncias entre o cais e o terminal, bombas auxiliares (booster) podem ser utilizadas (MING e SHAH, 2008).

Plataformas de operação de carga e descarga: Os terminais são dotados de plataformas utilizadas para os modais rodoviário e ferroviário, onde vagões e caminhões tanque podem ser descarregados ou carregados movimentado cargas de ou para os tanques da instalação.

Outros equipamentos ou instalações podem estar presentes nos terminais para atendimento de demandas específicas como (AN DUIJIN, 2009):

- Sistemas de refrigeração ou aquecimento para cargas, sistemas de queima ou recuperação de vapor, e lavagem de gases/vapores;
- Estações de pigagem para esvaziar tubulações;
- Estações de nitrogênio para inertização de cargas;
- Estações de acúmulo ou tratamento de resíduos líquidos;
- Sistema de combate a incêndio;

Abaixo Figura 3, imagem aérea de terminal portuário de granel líquido.

FIGURA 3 – IMAGEM AÉREA DE TERMINAL DE GRANEL LÍQUIDO.



FONTE: Arquivo pessoal, 2016.

4 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Através de pesquisa e revisões bibliográficas, pouca informação foi encontrada com relação a indicadores de gestão ou análise de performance para terminais portuários de graneis líquidos. Neste sentido há oportunidade para apresentação de indicadores utilizados em alguns terminais que podem contribuir com novos estudos e análise de mercado para este tipo de terminal.

Mesmo agências reguladoras como ANTAQ utilizam indicadores de avaliação genéricos que normalmente englobam resultados de diferentes terminais que estão em um mesmo porto não podendo diferenciar resultados por companhias e atividades específicas.

As literaturas abordadas destacam indicadores ligados diretamente a operação com navios, é claro que são indicadores importantes e quando bem monitorados e geridos trazem resultados positivos aos terminais. As operações principalmente nos terminais brasileiros têm particularidades que tornaram o controle e gestão de outros indicadores também importantes. Uma das grandes dificuldades para os terminais é espaço para armazenagem ou falta de tanques. Nos últimos a política de preço adotada pela Petrobras para combustíveis tornou a importação de combustíveis, diesel e gasolina, interessantes para grandes distribuidores de combustíveis. Este cenário provocou uma corrida para busca de espaço para armazenamento de produtos importados e os terminais portuários passaram a

armazenar cada vez mais produtos desta origem e utilizados como buffer de armazenamento para posterior abastecimento de bases de distribuição localizadas em outras regiões. Desta maneira o controle dos tanques e suas movimentações torna-se importante para a gestão dos terminais, que podem utilizar indicadores como giro de produto por período, ou seja, o quociente da quantidade de produto movimentado pela quantidade/capacidade deste mesmo produto armazenado num período base.

No Brasil a distribuição e movimentação de cargas é predominantemente rodoviária, o que provoca os terminais a serem eficientes não só nas operações com os navios mais também na movimentação/expedição de cargas por caminhões tanque, sendo necessário alocar recursos e atenção a plataformas de carregamento e seus resultados como quantidades de veículos carregados por dia, volume carregado em veículos por dia, tempo total de operação por veículo por exemplo.

Terminais de graneis líquidos em sua maioria operam produtos químicos, combustíveis os quais devem ser movimentados entre as estruturas (cais, tanques, expedição) de forma controlada para garantir a segurança de colaboradores, vizinhança e meio ambiente. Produtos combustíveis possuem ponto de fulgor baixo que o tornam potencialmente inflamáveis e deste modo meio de ignição como calor e eletricidade estática devem ser evitados. Já produtos químicos como ácidos e bases podem provocar queimaduras em contato com a pele, além de danos em estruturas por falta de compatibilidade de materiais. A segurança na movimentação de diferentes produtos deve ser controlada e monitorada constantemente, e o registro de eventos (incidentes, acidentes) e número de acidentes com ou sem afastamento e danos materiais podem ser utilizado como indicadores para ajuda na tomada de decisão e gestão adequada.

A qualidade na prestação de serviços em terminais é vital para a saúde do negócio, desta forma indicadores que monitorem desvios e reclamações de clientes também devem ser utilizados. Além da quantificação de reclamações, a tratativa da anomalia e por fim o reporte de ações para solução e garantia de não recorrência deve ser priorizado.

Na sequência apresenta-se sugestão de indicadores para terminais de graneis líquidos alinhado ao mercado nacional como discutido neste capítulo.

QUADRO 3 – INDICADORES SUGERIDOS PARA TERMINAIS DE GRANÉIS LÍQUIDOS

Classificação	Indicador de Performance	Medição
Cais	Taxa de Ocupação	Tempo com navio atracado/tempo total de disponibilidade do berço
	Vazões de carga/descarga	Vazão em m ³ /h de carga e descarga de produtos
	Atracação - Início de operação	Tempo entre atracação do navio e início de operação
Tanques	Giro de estoque	Volume movimentando pelo volume de tancagem disponível
	Ocupação	Volume ocupado por volume disponível
	Perdas / sobras	Diferença entre recebido e expedido
Expedição	Tempo total do veículo	Tempo da chegada até a saída do veículo carregado
	Quantidade de veículos	Quantidade de veículos carregados por dia
Segurança	Registro de eventos	Quantificação de eventos (incidentes/acidentes)
	Número de eventos por movimentação	Quantidade de eventos por m ³ movimentado
Cliente	Número de reclamações	Quantidade de reclamações
	Ações em aberto	Quantidade de ações em aberto - não executadas
	Tempo de resposta a cliente	Tempo de resposta após contato do cliente

FONTE: Autor (2020)

Os indicadores sugeridos no quadro anterior beneficiam a gestão de terminais de granéis líquidos. Através das classificações diferentes áreas podem ser monitoradas como por exemplo a tancagem, onde o conhecimento do Giro de estoque pode fazer os gestores entender o movimento de seus clientes podendo ao final incluir novos produtos devido a ociosidade temporária ou janelas de espaços vazios em tanques.

No cais o indicador Atracação-Início de operação, pode melhorar a performance de navios, com os tempos medidos o terminal pode entender quais os gargalos presentes na operação, uma vez que são inúmeras atividades que ocorrem após a atracação de um navio como, análise da carga (qualidade), checagem de documentações, checklist's de segurança e operacionais, liberações de agências reguladoras.

Quanto a expedição o tempo total do veículo, se estratificado pode elucidar deficiências dos terminais como infraestrutura, mão de obra, gestão ou mesmo dificuldades com transportadores e clientes.

Na segurança o registro adequado de eventos, acidentes e incidentes, traz grande aprendizado ao negócio e as pessoas permitindo se bem monitorados a não reincidência de eventos e melhoria contínua da segurança de colaboradores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A busca por performance dos ativos e retorno financeiro efetivo das instalações portuárias exige da gestão o acompanhamento das demandas do ambiente e mercado em que o terminal está inserido. Neste sentido a gestão pode ser beneficiada com informações obtidas através de indicadores de performance que são amplamente discutidos na literatura.

Os indicadores encontrados na literatura geralmente estão direcionados a uma parte específica dos terminais portuários, o cais ou berço de atracação, o qual recebe e tem interface com navios. O cais é a estrutura mais importante do terminal e é o que faz a distinção do negócio. Mas principalmente no Brasil devida à infraestrutura presente, a distribuição de produtos recebidos e armazenados nos portos depende do modal rodoviário (LACERDA, 2005). Desta maneira é essencial que além de controles no cais marítimo os gestores do terminal dediquem energias para o monitoramento da expedição de cargas pelo modal rodoviário. É através dos caminhões que as cargas recebidas pelo cais/navios deixarão o terminal aumentando espaço disponíveis em tanques concluindo em maior giro de inventário e conseqüentemente aumento de receita do negócio.

Não menos importante, a segurança das operações nos terminais portuários. Estes terminais movimentação em sua maioria grandes volumes de líquidos inflamáveis como derivados de petróleo e também produtos químicos que se mal operados geram grandes riscos a saúde do negócio. Assim indicadores que permitam a gestão identificar eventos como incidentes e acidentes torna-se vital.

Este trabalho evidencia indicadores que podem contribuir com a gestão de terminais de graneis líquidos através de medições simples e presentes na rotina

diária dos terminais. Com estes indicadores podem se obter ganhos como melhor gestão de tancagem através do monitoramento do giro de estoque, diminuição de custos operacionais e demurrage com acompanhamento e gestão dos tempos de atracação e início de operação e vazões de operação.

REFERÊNCIAS

ANTAQ. Anuário Estatístico Portuário. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Brasília-DF. 2020. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Anuario/>

QIANWEN LIU,(2010), Efficiency Analysis of Container Ports and Terminals, Centre for transport Studies, University college of London.

LACERDA, S. M. Investimentos nos Portos Brasileiros: Oportunidades da Concessão da Infra-Estrutura Portuária, BNDES-Setorial, 2005.

WU, J., H. YAN, LIU, J. DEA models for identifying sensitive performance measures in container port evaluation. Maritime Economics and Logistics, 12(3): 215-236, 2009.

WU, J.; LIANG, L. Performances and benchmarks of container ports using data envelopment analysis. International Journal of Shipping and Transport Logistics, Vol. 1 No. 3, pp. 295-310, 2009.

TOCCHETTO, M. R. L.; PEREIRA, L. C. Seleção de indicadores ambientais para indústria com atividade galvânica. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 28., 2004, Curitiba. Anais... Paraná: Anpad, 2004. CDROM.

VAN BELLEN, H. M. Indicadores de desenvolvimento sustentável – um levantamento dos principais sistemas de avaliação. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓSGRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 26., 2002, Salvador. Anais... Bahia: Anpad, 2002. CD-ROM.

DYSON, R.G Allen, R., Camanho, A.S Podinovski, V.V Sarrico, C.S., and Shale, E.A., (2001) Pitfalls and Protocols in DEA, European Journal of Operational Research, 132, 245-259.

GONZALEZ, María & TRUJILLO, Lourdes. (2009). Efficiency Measurement in the Port Industry: A Survey of the Empirical Evidence. Journal of Transport Economics and Policy. 43. 157-192.

DRONGELEN, I. K.; NIXON, B.; PEARSON, A. Performance measurement in industrial R&D. *International Journal of Management Reviews*, v. 2, n. 2, p. 111-143, 2000.

RIOS, L. R. e MAÇADA A. C. (2006) Analysing the relative efficiency of container terminals of Mercosur using DEA. *Maritime Economics e Logistics*, vol. 8, pp. 331-346.

FRIEND, H. O., C. A. K. Lovell, and S. S. Schmidt (eds) (1993): *The Measurement of Productive Efficiency: Techniques and Applications*, Oxford University Press, New York.

EDWARDS, D., Thomas, J.C. (2005). Developing a municipal performance measurement system: reflection on the Atlanta dashboard. *Public Administration Review*, 65(3), 369-76.

NELLY, A. (1998). Three models of measurement: theory and practice. *International Journal of Business Performance Management*, 1(1), 47-64.

PALLIS, A.A., Vitsounis, T.K. (2008). Towards an Alternative Measurement of Port Performance: Externally Generated Information and Users' Satisfaction. *International Forum of Shipping, Ports and Airports*, (CD ROM) Hong-Kong.

VITSOUNIS, T, (Dr), " Port Performance Measurement in Practice" University of the Aegean & Advisor to the Secretary General of Ports and Port Planning, Ministry of Development, Competitiveness and Shipping, www.porteconomics.eu

THANASSOULIS, E. (2001), *Introduction to Theory and Application of Data Envelopment Analysis*, Kluwer Academic Publishers, Norwell.

YANG, H., Lin, K., Kennedy, O. R., & Ruth, B. (2011). Sea-Port Operational Efficiency: An Evaluation of Five Asian Ports Using Stochastic Frontier Production Function Model. *Journal of Service Science and Management*, 4(3), 391–399.

UNCAD. (2016). *Port Management: Linking Performance Indicators to Strategic Objectives*. United Nations Conference On Trade And Development, 15(9), 46.

NYEMA, S. M. (2014). Factors Influencing Container Terminals Efficiency: a Case Study of Mombasa Entry Port. *European Journal of Logistics Purchasing and Supply Chain Management*, 2(3), 39–78.

UNCTAD, (1976), Port Performance Indicators, TD/B/C.4/131/Supp.1/Rev1, New York, U.S United Nations Conference on Trade and Development.

TENG-FEI Wang, Kevin Cullinane, 2006, 'The efficiency of European container terminals and implications for supply chain management', *Maritime Economic & logistics*, Vol. 8, 82-99.

B.Marlow, Peter 2003, 'Measuring lean ports performance', *International journal of transport management*, Vol. 1, 189-202.

WAYNE K.Talley, 2006, 'An Economic theory of the port', *Research in Transportation Economics*, Vol. 16, 43-56.

WAYNE K.Talley, 2007, 'Port Performance: An Economics Perspective', *Research in Transportation Economics*, Vol.17, 499-516.

K. DAHAL, Stuart Galloway, Graeme Burt, Jim Mcdonald, Jim Mcdonald, 2003, 'A port system simulation facility with an optimization capability', *International Journal of computational intelligence and application*, Vol.3, No.4, 395-410.

HUGH S. Turner, 2000, 'Evaluating seaport policy alternative: a simulation study of terminal leasing policy and system performance', *logistics information management*, Vol.13, No.1, pp.14-20a.

GHOSH, Ani Dasgupta, Madhubani 2000, 'Inducing performance in a queue via prices: the case of a riverine port', *Management Science*, Vol.46, No.11, pp.1466-1484.

BRANISLAV Dragovic, Nam Kyu Park, Zoran Radmilovic, 2006, 'Ship-berth link performance evaluation: simulation and analytical approaches', *Marit. Pol. Mgmt.*, Vol.33, No. 3, 281-299.

S.BASSAN, 2007, 'Evaluating seaport operation and capacity analysis-preliminary methodology', *Marit. Pol. Mgmt.*, Vol.34, No. 1, 3-19.

RAZMAN Mat Taher, Khalid Hussin, 2000, 'Simulation and analysis for the Kelang container terminal operations', *logistics information management*, Vol.13, No.1, pp.14-20.

ERHAN Kozan, 1994, 'Analysis of the economic effects of alternative investment decisions for seaport systems', *Transportation planning and Technology*, Vol.18, pp.239-248.

EVER, P., 1994, 'The occurrence of statistical economies of scale in intermodal transportation', *Transportation Journal*, vol.33, pp. 51-63 *Freight Transport Report for the Island of Ireland, 2006*, Inter Trade Ireland.

VAN DUJIN, R. (2009). The added value of simulation during liquid bulk terminal design. Master thesis, Delft University of Technology.

VERHEUL, B. (2010). Performance improvement of liquid bulk terminals. *Port Technology International*, pages 115–118.

CHING-JUNG Ting, Kun-Chih Wu, H. C. (2014). Particle swarm optimization algorithm for the berth allocation problem. *Expert Systems with Applications*, 41:1543 – 1550.

ROBENEK, T., Umang, N., Bierlaire, M., and Ropke, S. (2014). A branch-and-price algorithm to solve the integrated berth allocation and yard assignment problem in bulk ports. *European Journal of Operational Research*, 235(2):399–411.

LEO, P. (2015). Incorporating commodity flexibility in terminal design: a design strategy on dealing with uncertainties. Master thesis, Delft University of Technology.

MING, N. S. and Shah, M. Z. (2008). Petroleum terminal's operation processes on vessel turnaround time. In *EASTS International Symposium on Sustainable*

Transportation incorporating Malaysian Universities Transport Research Foun
Conference, pages 1–8.

MADUEKE, U. (2013). Measuring and Benchmarking Efficiency and Productivity
Levels of Liquid Bulk Terminal Operations Using a DEA AND OEE Approach.