



Gabriel Simões de Oliveira

**Desenho de um sistema de medição de desempenho de um
elo da cadeia de suprimentos da indústria automotiva**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo

Rio de Janeiro
Abril de 2020



Gabriel Simões de Oliveira

**Desenho de um sistema de medição de desempenho de um
elo da cadeia de suprimentos da indústria automotiva**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo
Orientador
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Adriana Leiras
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Prof. Rodrigo Goyannes Gusmão Caiado
Departamento de Engenharia Industrial - PUC-Rio

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

Gabriel Simões de Oliveira

Graduou-se em Engenharia de Produção na PUC-Rio em 2016. Trabalhou de 2011 a 2012 no Grupo de Produção Integrada da Escola Politécnica e COPPE da UFRJ. Desde 2015 trabalha em terminal portuário alfandegado destinado a importação e exportação de veículos. Atualmente exerce a função de planejador, cujas principais atividades consistem no apoio ao controle da qualidade para as operações de embarque e desembarque dos navios, armazenagem e carregamento e descarregamento dos veículos das carretas, além de auxiliar no processo de treinamento de pessoal e relatórios para tomada de decisão da alta administração.

Ficha Catalográfica

Oliveira, Gabriel Simões de

Desenho de um sistema de medição de desempenho de um elo da cadeia de suprimentos da indústria automotiva / Gabriel Simões de Oliveira ; orientador: Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do Carmo. – 2020.

87 f. : il. color. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)–Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2020.

Inclui bibliografia

1. Engenharia Industrial – Teses. 2. Sistema de medição de desempenho. 3. Medida de desempenho. 4. Cadeia de suprimentos automotiva. 5. Terminal de veículos. I. Carmo, Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda do. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Engenharia Industrial. III. Título.

CDD: 658.5

Dedico este trabalho a minha esposa Natália, aos meus pais Rosana e Alexandre e
a minha cadela Frida.

Agradecimentos

Primeiramente agradeço a minha amada esposa Natália, aos meus queridos pais Rosana e Alexandre e a minha adorável cadela Frida que passou longas horas ao meu lado durante a preparação deste trabalho. Sem o apoio de vocês nada disso seria possível.

Da mesma forma, agradeço ao meu orientador Luiz Felipe Scavarda pela sua solicitude, generosidade, compreensão e conselhos que transcenderam a relação professor-aluno. Seus ensinamentos serão carinhosamente carregados comigo.

Também agradeço a toda minha família (irmão, cunhada, sobrinho, meus sogros, cunhado, tios, primos e avós) e amigos da banda, mestrado, padrinhos entre tantos outros que apoiaram e participaram dos momentos importantes de lazer que foram fundamentais para o fortalecimento da mente para suportar e superar os obstáculos deparados nesta pesquisa e nas demais fases da vida.

Não menos importante, presto meus sinceros agradecimentos aos meus amigos do terminal: Affonso, José Carlos, Márcio, Antônio, Wesley e a todos os outros que me cercam no dia a dia do trabalho. A ajuda de todos foi essencial para a conclusão deste trabalho e nunca será esquecida.

Agradeço, também, a Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro com o seu excelente ambiente acadêmico que, além de fornecer instrumentos para suporte a pesquisa, proporciona segurança e conforto aos seus alunos.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A todos, muito obrigado!

Resumo

Oliveira, Gabriel Simões; Carmo, Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda. **Desenho de um sistema de medição de desempenho de um elo da cadeia de suprimentos da indústria automotiva.** Rio de Janeiro, 2020. 87p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Sistemas de Medição de desempenho (SMDs) vem ganhando crescente destaque nos ambientes corporativo e acadêmico, tornando-se uma importante ferramenta para a gestão de operações. Contudo, ainda há uma carência de estudos de SMD contemplando a indústria automotiva, em particular, em elos específicos de sua cadeia de suprimentos como os associados aos terminais de veículos em áreas portuárias. A literatura acadêmica também carece de mais estudos com evidências empíricas sobre a aplicabilidade dos SMDs que, em sua maioria, concentram-se em metodologias de estudo de caso ou *surveys*. Neste contexto, o objetivo desta dissertação é desenhar um SMD, com foco no conjunto de indicadores de desempenho, para as operações de um terminal de veículos localizado no porto do Rio de Janeiro. A presente dissertação utiliza o método empírico de “pesquisa-ação” e apresenta as lições aprendidas no desenho do SMD que culminou no desenvolvimento de um Painel de Bordo experimental, abastecido com seis meses de dados reais. O SMD forneceu suporte a alta administração para tomadas de decisão, além de corroborar questões chaves da literatura referentes ao desenvolvimento do SMD, como a importância do apoio da alta administração, mitigação dos efeitos das limitações dos sistemas de informação, clareza e simplicidade no desenho do SMD de maneira que seja evitado o excesso de indicadores de desempenho no sistema.

Palavras-chave

Sistema de medição de desempenho; medida de desempenho; cadeia de suprimentos automotiva; terminal de veículos.

Abstract

Oliveira, Gabriel Simões; Carmo, Luiz Felipe Roris Rodriguez Scavarda. **Design of a performance measurement system for a link in the automotive supply chain.** Rio de Janeiro, 2020. 87p. Dissertação de Mestrado - Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Performance Measurement Systems (PMSs) have gained increasing prominence in the corporate and academic environments, becoming an essential tool for operations management. However, there is still a lack of PMSs studies contemplating the automotive industry, particularly, in specific links of its supply chain such as those associated with vehicle terminals in port areas. The academic literature also lacks more studies with empirical evidence on the applicability of PMS, which mostly focuses on case study methodologies or surveys. Within this context, the objective of this dissertation is to design a PMS, focusing on the set of performance indicators, for the operations of a vehicle's terminal located in the port of Rio de Janeiro. This dissertation uses the empirical "action-research" method and presents the lessons learned in the design of the PMS, which culminated in the development of an experimental Maple Panel, supplied with six months of real data. The PMS provided support to top management for decision making, in addition to corroborating key issues in the literature regarding, like highlighting the importance of support from top management, mitigating the effects of the limitations of information systems, clarity and simplicity in the design of SMD in order to avoid excessive performance indicators in the system.

Keywords

Performance measurement system; performance measure; automotive supply chain; vehicle terminal.

Sumário

1. Introdução	14
1.1. Justificativa e motivação	14
1.2. Objetivos de pesquisa	16
1.3. Contribuição da pesquisa	16
1.4. Estrutura da dissertação	17
2. Fundamentação teórica	18
2.1. Medição de desempenho: definição, características e atributos	18
2.2. Sistema de Medição de Desempenho	21
2.2.1. Conceito	21
2.2.2. Desenvolvimento do SMD	26
2.2.2.1. <i>Crítérios de avaliação</i>	26
2.2.2.2. <i>Design</i>	27
2.2.2.3. <i>Implementação</i>	28
2.2.2.4. <i>Uso e Revisão</i>	28
3. Metodologia	30
3.1. Contexto e propósito	32
3.2. Implementação da pesquisa-ação	34
3.3. Monitoramento	35
4. Estudo empírico	37
4.1. Caracterização do Terminal de Veículos	37
4.2. Proposta para o Painel de Bordo	40
4.2.1. Qualidade	43
4.2.1.1. <i>Total de movimentação por chassi (TMC)</i>	43
4.2.1.2. <i>Pendência de vistoria após check-in (PVIST)</i>	44
4.2.1.3. <i>Pendência de conformidade após check-in (PCONF)</i>	45
4.2.1.4. <i>Velocidade da operação de bordo por período navio misto (VOM)</i>	46

4.2.1.5. Velocidade da operação de bordo por período navio PCC (VOP)	47
4.2.2. Saúde e segurança do trabalho	49
4.2.2.1. Quantidade de afastamento por lesão no trabalho (QALT)	49
4.2.2.2. Número de não conformidade OHSAS 18001 (OHSAS)	50
4.2.3. Meio ambiente	51
4.2.3.1. Número de não conformidade ambiental (NCA)	51
4.2.4. Relacionamento com o cliente	52
4.2.4.1. Tempo médio de atendimento às carretas (TMAC)	53
4.2.4.2. Tempo de desatracação após operação (TDAO)	54
4.2.4.3. Índice geral de avarias (IGA)	54
5. Resultados do estudo piloto	57
5.1. Qualidade	58
5.1.1. Total de movimentação por chassi (TMC)	58
5.1.2. Pendência de vistoria após check-in (PVIST) e Pendência de conformidade após check-in (PCONF)	59
5.1.3. Velocidade da operação de bordo por período navio misto (VOM) e Velocidade da operação de bordo por período navio PCC (VOP)	60
5.2. Saúde e segurança do trabalho	60
5.2.1. Quantidade de afastamento por lesão no trabalho (QALT)	60
5.2.2. Número de não conformidade OHSAS 18001 (OHSAS)	61
5.3. Meio ambiente	61
5.3.1. Número de não conformidade ambiental (NCA)	61
5.4. Relacionamento com o cliente	62
5.4.1. Tempo médio de atendimento às carretas (TMAC)	62
5.4.2. Tempo de desatracação após operação (TDAO)	63
5.4.3. Índice geral de avarias (IGA)	63
6. Discussões	65
6.1. Benefícios esperados	65
6.2. Lições aprendidas	67

7. Conclusões e recomendações	71
Referência bibliográfica	73
APÊNDICE I – Atributos das medidas de desempenho para qualidade	78
APÊNDICE II – Atributos das medidas de desempenho para saúde e segurança do trabalho	81
APÊNDICE III – Atributos das medidas de desempenho para meio ambiente	82
APÊNDICE IV – Atributos das medidas de desempenho para relacionamento com o cliente	83

Lista de siglas

ACT - Acordo Coletivo de Trabalho

BSC - *Balanced Scorecard*

CREV - Conformidade com os Requisitos de Estocagem de Veículos

CRON - Conformidade com os Requisitos Operacionais de Navio

DNA - Demanda Não Atendida

FVIS - Falha de Vistoria

IAP - Índice de Avarias Passeio

IACO - Índice de Avarias Caminhão/Ônibus

IAU - Índice de Avarias Utilitários

IGA - Índice Geral de Avarias

NCA - Número de Não Conformidade Ambiental

OGMO - Órgão Gestor de Mão-de-Obra

OHSAS - Número de Não Conformidade OHSAS 18001

PCC - *Pure Car Carrier*

PCONF - Pendência de Conformidade após Check-in

PVIST - Pendência de Vistoria após Check-in

Qalilog - Qualidade e Logística

QALT - Quantidade de Afastamento por Lesão no Trabalho

SMD - Sistema de Medição de Desempenho

TDAO - Tempo de Desatracação Após Operação

TI - Tecnologia da Informação

TMAC - Tempo Médio de Atendimento às Carretas

TMAC-C - Tempo Médio de Atendimento às Carretas para Carregamento

TMAC-CD - Tempo Médio de Atendimento às Carretas de Descarga

TMAC-D - Tempo Médio de Atendimento às Carretas de Descarga

TMC - Total de Movimentação por Chassi

TPA - Trabalhador Portuário Avulso

VOM - Velocidade da Operação de Bordo por Período Navio Misto

VOP - Velocidade da Operação de Bordo por Período Navio PCC

Lista de figuras

Figura 1 - Framework para desenvolvimento do SMD	26
Figura 2 - Ciclo de implementação da pesquisa-ação	31
Figura 3 - Fluxograma operacional do Terminal de Veículos	38
Figura 4 - Painel de Bordo	42
Figura 5 - Indicadores de desempenho para qualidade	43
Figura 6 - Indicadores de desempenho para saúde e segurança do meio ambiente	49
Figura 7 - Indicador de desempenho para o meio ambiente	51
Figura 8 - Indicadores de desempenho para Relacionamento com o cliente	52
Figura 9 - Fluxo do processo para desenvolvimento do piloto	57
Figura 10 - Simulação Total de movimentação por chassi	59

Lista de tabelas

Tabela 1 – Principais atributos das medições de desempenho	20
Tabela 2 – Características do Sistema de Medição de Desempenho	22
Tabela 3 – Resumo dos principais atributos dos indicadores de desempenho para Qualidade	48
Tabela 4 – Resumo dos principais atributos dos indicadores de desempenho para Saúde e segurança do trabalho	50
Tabela 5 – Resumo dos principais atributos do indicador de desempenho para Meio ambiente	52
Tabela 6 – Resumo dos principais atributos do indicador de desempenho para o relacionamento com o cliente	56
Tabela 7 – Fatores críticos de sucesso identificados nesta pesquisa	68

1. Introdução

1.1. Justificativa e motivação

O Sistema de Medição de Desempenho (SMD) pode ser definido como um conjunto de medidas de desempenho que buscam quantificar a eficiência e eficácia das atividades das organizações (Neely *et al.*, 1995). No entanto, as definições de SMD também podem ser mais amplas, conforme exposto nas pesquisas de Lohman *et al.* (2004), Fernandez *et al.* (2012) e Gutierrez *et al.* (2015), onde o conjunto de indicadores de desempenho constitui parte de um SMD, sendo também elementos *software* ou plataforma de implementação, estrutura de banco de dados e procedimentos organizacionais para permitir que as medições sejam realizadas de forma coerente, completa e consistente com os objetivos da organização. Esta visão mais ampla de SMD é a utilizada nesta dissertação de mestrado.

No âmbito das medidas de desempenho, Neely *et al.* (1996), as consideram eficazes quando os requisitos dos clientes são atendidos e eficientes quando avaliam quão economicamente os recursos são utilizados para satisfazer o cliente. Alguns autores, como Kaplan e Norton (1992), Kennerly e Neely (2002) e Lohman *et al.* (2004), acrescentam que as medidas, exclusivamente, financeiras (e.g., retorno sobre investimento) não conseguem levar a organização a melhoria e inovação contínua. Desta forma, o SMD é ratificado como uma ferramenta importante para os gestores das organizações, mostrando-se útil no desenvolvimento e controle de medidas de desempenho balanceadas entre aspectos financeiros e operacionais.

O SMD possui um ciclo de vida subdividido em fases, denominadas como: projeto, implementação, uso e revisão/atualização (Bourne *et al.*, 2000; Lohman *et al.*, 2004; Braz *et al.*, 2011; Nudurupati *et al.*, 2011; Gutierrez *et al.*, 2015; e Goshu e Kitaw, 2017). Apesar do crescimento da literatura em SMD, ainda há uma carência de estudos que abordem todo o ciclo de vida do SMD, sendo a maioria das pesquisas acadêmicas com foco principal na etapa de *design* (Bourne *et al.*, 2000; Braz *et al.*, 2011; Gutierrez *et al.*, 2015; e Matos *et al.*, 2019). Não obstante, a maioria desses estudos está em um ambiente teórico e com linguagem fragmentada,

com pouca evidência em como o cliente e as organizações conseguem extrair valor do SMD, assim como a falta de consenso na definição da quantidade ideal de medidas de desempenho que devam constituir um SMD (Dörnhöfer e Günthner, 2017; Goshu e Kitaw, 2017; e Maestrini *et al.*, 2017).

Outras lacunas importantes destacadas na literatura são a escassez de estudos empíricos acerca do SMD (Hourneaux Jr *et al.*, 2017; e Naslund e Norrman, 2019) e a necessidade de realizar pesquisas em SMD com abordagem metodológica diversificada, segundo Maestrini *et al.* (2017), pois a maioria das pesquisas utilizam os métodos de estudo de caso ou *survey* para tratar deste tema, evidenciando, a carência de estudos em SMD que utilizem a metodologia de pesquisa empírica “pesquisa-ação”.

Há também uma carência de estudos em SMD que contemplem a indústria automotiva (Dörnhöfer e Günthner, 2017), em particular, os específicos de sua cadeia de suprimentos como os associados aos terminais de veículos em áreas portuárias. A cadeia de suprimentos, segundo Lemghari *et al.* (2019), é uma estrutura complexa e multifuncional que envolve áreas como gestão de produção, *marketing*, compras e logística, desta forma é considerado essencial a gestão da medição de desempenho da cadeia de suprimentos para garantir sua eficiência e eficácia.

Ao tratar do setor automotivo esta é uma lacuna relevante quando se considera a importância desta indústria para diversos países, como o Brasil. Neste país, a indústria automotiva tem um impacto econômico relevante e elevam o Brasil a um dos principais países no setor, conforme os dados divulgados pela ANFAVEA (2019): em 2015, o setor automotivo representou 22% do PIB industrial; faturamento de 59,2 bilhões de dólares, sendo o 9º maior produtor do mundo e 8º mercado interno mundial em 2017; e capacidade produtiva de 5,05 milhões de veículos em 2019. Essa afirmação é corroborada pelo crescimento na taxa de importação de veículos, que no período de 2002 a 2014 obteve uma elevação de 475% (Sakuramoto *et al.*, 2019). Conseqüentemente, os terminais portuários também ganham destaque nas cadeias de suprimentos e no crescimento da economia global, pois tornaram-se importantes na cadeia logística de diversos segmentos do mercado (Dias *et al.*, 2019).

1.2. Objetivos de pesquisa

Os objetivos da presente dissertação são divididos em geral e específico. O objetivo geral desta dissertação de mestrado é o de desenhar um SMD com foco no conjunto de indicadores de desempenho para as operações de um Terminal de Veículos, localizado no Porto do Rio de Janeiro, que é um elo na cadeia logística das montadoras de automóveis.

Os objetivos específicos são voltados para a definição das medidas de desempenho chave para avaliar as operações do Terminal de Veículos, proposição de um Painel de Bordo para auxiliar a gestão dos indicadores de desempenho e testar o SMD desenhado através da aplicação piloto do Painel de Bordo abastecido com seis meses dados reais.

1.3. Contribuição da pesquisa

A dissertação visa contribuir tanto para o ambiente acadêmico como para o ambiente corporativo. A colaboração para a academia refere-se ao preenchimento da lacuna de pesquisa pertinente a estudos empíricos em SMD, sobretudo, em terminais portuários, utilizando a metodologia de pesquisa intitulada de “pesquisa-ação”. Para o ambiente corporativo, a contribuição é a elaboração de um Painel de Bordo contemplando as principais medições de desempenho, a fim de viabilizar a avaliação e garantir o alinhamento das operações do Terminal de Veículos com a estratégia da empresa. Para análise do Painel de Bordo proposto foi acordado com a alta administração a utilização de um projeto piloto abastecido com seis meses de dados reais, sendo este período considerado adequado para entendimento do funcionamento do SMD.

As medições de desempenho foram desenhadas, em conjunto com a alta administração, baseadas na estratégia da organização, contemplando questões que vão desde o atendimento ao navio até as carretas – conhecidas como caminhão-cegonha – tanto para entrega e/ou recebimento de veículos, além das demandas operacionais de pátio.

1.4. Estrutura da dissertação

A dissertação é organizada em sete capítulos, sendo este o introdutório, contendo breve contextualização do SMD, apresentação dos objetivos e contribuições esperadas com a pesquisa. O Capítulo 2 apresenta a fundamentação teórica focada na literatura acerca do tema, subdividido em medidas de desempenho e SMD. O Capítulo 3 aborda a metodologia de pesquisa (*pesquisa-ação*) utilizada no *design* do SMD para as operações do Terminal de Veículos. O Capítulo 4 exhibe o estudo empírico, onde é apresentado o funcionamento das operações do Terminal de Veículos, o processo de elaboração do SMD e as medidas de desempenho presentes no Painel de Bordo. O Capítulo 5 expõe os resultados dos indicadores presentes no Painel de Bordo com o intuito de apresentar o seu funcionamento e os fatores que impactam o seu sucesso. O Capítulo 6 oferece as discussões, focando nos benefícios esperados e nas lições aprendidas nesta pesquisa. Por fim, o Capítulo 7 apresenta as principais conclusões e recomendações para propostas de trabalhos futuros.

2. Fundamentação teórica

Neste capítulo é apresentada a fundamentação teórica necessária para posterior condução do estudo empírico desta dissertação. O capítulo é dividido em: medição de desempenho; características e atributos das medidas de desempenho; e o processo de desenvolvimento do sistema de medição de desempenho.

2.1. Medição de desempenho: definição, características e atributos

Para Neely *et al.* (1995), a medida de desempenho pode ser compreendida como a métrica usada para quantificar a eficiência e/ou eficácia de uma ação e, um conjunto individual destas medidas de desempenho, podem constituir um SMD.

No passado, as medidas de desempenho tinham uma visão a curto prazo e enfatizavam, principalmente, os aspectos financeiros. Ao longo dos anos, com o aumento da competitividade das empresas, os usuários ficaram insatisfeitos com os resultados, pois as medidas iniciais não refletiam mais o que se esperava do indicador para a organização pois, não conseguiam levar a organização a níveis almejados de desempenho e inovação (Eccles, 1991; e Bourne *et al.*, 2000). Contudo, Kaplan e Norton (1992) já destacavam a necessidade e importância das medições de desempenho serem balanceadas entre aspectos financeiros e não-financeiros.

A medição de desempenho é considerada fundamental como ferramenta de gestão, pois desempenha um papel importante no controle das atividades da organização e, conseqüentemente, no auxílio das tomadas de decisões para o alcance dos objetivos estratégicos. Portanto, o uso inapropriado dos indicadores de desempenho pode tornar-se um impeditivo para o sucesso da gestão integrada e eficiente (Adams *et al.*, 1995; Lohman *et al.*, 2004; e Fernandez *et al.*, 2012).

Nudurupati *et al.* (2011) argumentam que a medição de desempenho tem a função de monitorar o desempenho, identificar áreas críticas, conduzir uma estratégia para aumentar a motivação e melhorar a comunicação na organização.

Gunasekaran *et al.* (2001) afirmam que as métricas utilizadas na medição de desempenho influenciam a tomada de decisão nos níveis estratégico, tático e operacional, porém estas métricas devem ser claramente distintas entre estes níveis. Gunasekaran *et al.* (2001) ainda atentam para o uso excessivo de indicadores que tendem a dificultar a análise da medição de desempenho. Posteriormente, Gunasekaran *et al.* (2004) corroboram a importância da organização ter poucos indicadores em detrimento da alta quantidade de métricas. Deve ser priorizado o indicador que seja útil, trivial e que capte a essência do desempenho organizacional.

Para Lohman *et al.* (2004) as informações decorrentes dos indicadores de desempenho fazem parte de um processo hierárquico, interativo e devem ser relevantes para todos os níveis de controle da organização: estratégico, tático e operacional – de forma que tais informações dos indicadores, quando divergentes dos objetivos estratégicos, permitam que ações adequadas sejam tomadas.

Apesar da carência na literatura sobre o que é considerado uma “boa” medida de desempenho, os acadêmicos indicam que a medida de desempenho de todo o sistema deve basear-se na estratégia organizacional (Fernandez *et al.*, 2012; Naslund e Norrman, 2019).

Para Neely *et al.* (2005), as principais dimensões dos indicadores de desempenho são:

- *Qualidade* – Desempenho, recursos, confiabilidade, conformidade, durabilidade, entre outros;
- *Tempo* – *Lead time*, taxa de produção, tempo de entrega, data de vencimento e frequência da entrega;
- *Flexibilidade* – Qualidade do material, novos produtos, modificação do produto, ser entregável, mistura de recursos e volume;
- *Custo* – Custo de produção, valor agregado, valor de venda, custo da operação e custo do serviço.

Mesmo com a falta de consenso na literatura, muitos trabalhos apontam para os seguintes atributos das medidas de desempenho: ser preferencialmente quantitativa e com resultados objetivos; fácil compreensão para que, rapidamente, a informação seja entendida e, assim, uma ação possa ser tomada; ser prática em sua execução; manter seu valor e significado ao longo do tempo; ter objetivos bem definidos; multidimensional; evidenciar os *trade-offs*; ter entradas e saídas de um

processo; e ter boa relação custo x benefício (Braz *et al.*, 2011; Fernandez *et al.*, 2012).

Maestrini *et al.* (2017) apresentam uma visão complementar as características dos indicadores de desempenho, onde afirmam que as métricas devam ser: quantitativas ou qualitativas de forma que as medidas sejam mensuráveis; avaliadas sob a perspectiva das metas; e as consequências associadas ao desempenho perante as metas.

Kennerly e Neely (2002) ressaltam que a medida de desempenho deve receber um suporte da organização, sobretudo no início de sua implementação, para vencer as possíveis barreiras impostas pelos usuários, além de sempre estarem atualizadas (incluindo as metas) para que seja mantido o nível de competitividade da organização. Estes autores ainda listam as principais forças que demandam a atualização das medidas de desempenho: clientes; tecnologia da informação; mercado; legislação (políticas públicas); novas indústrias; terceirização; e incerteza do futuro.

Na Tabela 1 são apresentados os principais atributos das medições de desempenho abordados pela literatura, conforme exposto nas pesquisas de: Lohman *et al.* (2004); Braz *et al.* (2011); e Fernandez *et al.* (2012).

Tabela 1 – Principais atributos das medições de desempenho

Atributo	Descrição
Nome	Nomes exatos e autoexplicativos para evitar ambiguidade.
Objetivo	Relação bem definida entre a medida e objetivo da organização.
Escopo	Áreas do negócio ou da organização que estão envolvidas.
Meta	Representar as metas da organização e avaliar o progresso através de <i>Benchmarking</i> .
Equação	Conhecer como a medida é calculada.
Unidade	Qual unidade utilizada na medida.
Frequência da medição	Frequência de registros da medida e elaboração de relatório.
Frequência da revisão	Frequência com que as medidas são revisadas.
Fonte	Fonte exata dos dados necessários para calcular a medida.
Responsável da medida	Pessoa responsável por coletar dados e informar os resultados da métrica.
Responsável da análise	Pessoa responsável por agir e garantir bons resultados.
Direcionadores	Fatores que influenciam o desempenho.
Comentários	Informações extraordinárias sobre a métrica.

Fonte: Adaptado de Lohman *et al.* (2004); Braz *et al.* (2011); e Fernandez *et al.* (2012).

2.2. Sistema de Medição de Desempenho

2.2.1. Conceito

A partir dos anos 80, o SMD tornou-se uma ferramenta de destaque, tanto no ambiente acadêmico como no empresarial, devido ao aumento da competição e da complexidade das atividades, sobretudo na cadeia logística, onde há uma necessidade por melhoria de desempenho na integração das operações (Caplice e Sheffi, 1995; Lohman *et al.*, 2004; Garengo *et al.*, 2005; Fernandez *et al.*, 2012; Bititci *et al.*, 2011; Gutierrez *et al.*, 2015; Dörnhöfer e Günthner, 2017; Elgazzar *et al.*, 2019).

O SMD é um conjunto de medidas de desempenho que permite quantificar a eficiência e eficácia das atividades das organizações (Neely *et al.*, 1995). Este sistema deve ser composto por métricas balanceadas entre aspectos financeiros e não-financeiros (Kaplan e Norton, 1992). Garengo *et al.* (2005) identificam o SMD como um sistema balanceado e dinâmico capaz de auxiliar nas tomadas de decisão através da coleta, elaboração e análise de informações. No aspecto do controle estratégico, o SMD tem duas abordagens, segundo Franco-Santos *et al.* (2007): a primeira refere-se a redução de métricas usadas para implementar a estratégia; a segunda abordagem é fornecer informações necessárias para questionar o conteúdo e a validade da estratégia.

Para Hald e Mouritsen (2018), o SMD tem o objetivo de transformar *inputs*, no caso dados, em *outputs*, consideradas como medições de desempenho. As saídas são usadas para avaliar o desempenho e fornecer *feedback* para a organização.

Um SMD bem desenvolvido deve ser capaz de monitorar dados do passado para planejar o desempenho futuro; fornecer um controle financeiro equilibrado da organização; demonstrar como os resultados estão ligados a tomada de decisão; evitar que haja medidas conflitantes; reforçar a estratégia da organização; criar uma cultura dentro da organização; elaborar um sistema de recompensas; e disponibilizar dados para comparações externas (Neely *et al.*, 1996).

A Tabela 2 apresenta uma síntese das principais características do SMD.

Tabela 2 – Características do Sistema de Medição de Desempenho

Características do SMD	Autor
<ul style="list-style-type: none"> • Ser compreensivo e captar os aspectos relevantes do processo; • Medir o desempenho sob mais de uma ótica; • Verticalmente integrado para ligar as estratégias globais da empresa com tipos específicos de tomada de decisão nos respectivos níveis; • Internamente comparável para evidenciar os trade-offs; • Integrada horizontalmente para alinhar-se com o processo ao invés de um departamento/função específica da organização; e • Ser útil de modo que se torne um guia para auxílio nas tomadas de decisões. 	Caplice e Sheffi (1995)
<ul style="list-style-type: none"> • O SMD deve ser desenvolvido sob uma visão holística da empresa; • Ser um facilitador para que os objetivos e estratégia sejam implantadas em todos os níveis para maximizar a integração; • Facilitar a melhoria contínua; • Facilitar o entendimento das estruturas e suas relações entre as diversas medidas de desempenho; • Integrar medidas financeiras e não-financeiras; • Considerar a capacidade do sistema de informação para extrair os dados necessários que deem a confiança e precisão as medidas de desempenho; e • Considerar os aspectos culturais e comportamentais da organização. 	Bititci (1995)
<ul style="list-style-type: none"> • Deve ser dinâmico e capaz de evoluir de acordo com as necessidades do negócio para garantir o alinhamento das métricas com a estratégia. 	Adams <i>et al.</i> (1995)
<ul style="list-style-type: none"> • Inclusivo para que todos os aspectos pertinentes sejam medidos; • Universalidade, permitindo uma comparação sob várias condições operacionais; • Mensurabilidade; e • Consistente com as metas da organização. 	Beamon (1999)
<ul style="list-style-type: none"> • Refletir as mudanças internas e externas do ambiente; • Revisar e priorizar os objetivos; • Alterar objetivos e suas prioridades; e • Garantir que os ganhos alcançados por melhorias sejam mantidos. 	Kennerly e Neely (2002)

Tabela 2 – Características do Sistema de Medição de Desempenho (continuação)

Características do SMD	Autor
<ul style="list-style-type: none"> • Abordagem balanceada; • Indicadores singulares; • Incluir processos de negócio, tecnologia e métrica; e • Ter técnicas para seleção adequada dos indicadores. 	Shepherd e Günter (2006)
<ul style="list-style-type: none"> • Monitorar o desempenho passado e auxiliar no planejamento futuro; • Ter medidas balanceadas; • Demonstrar como os resultados são relacionados com as decisões; • Evitar medidas conflitantes; • Reforçar a estratégia da organização; • Ser compatível com a cultura organizacional; • Dispor de um sistema de recompensas; e • Fornecer dados para comparação externa (<i>benchmarking</i>). 	Gutierrez <i>et al.</i> (2015)

Fonte: Autor

Bourne *et al.* (2000), a partir de uma carência da literatura para implementação do SMD, desenvolvem um *framework* capaz de auxiliar nesta tarefa. Eles propuseram dividir o SMD em três fases: *design*, implementação e uso.

Mesmo que alguns autores considerem o processo de revisão/atualização do sistema – que fornece um mecanismo contínuo de *feedback* para a melhoria contínua – como uma fase distinta do processo, as fases do ciclo de vida do SMD não são rigorosamente sequencias e podem se sobrepor. No entanto, o desenvolvimento do sistema deve ser iniciado com o *design* ou *re-design* do sistema existente e, posteriormente, seus resultados devem ser utilizados em uma nova rodada de redesenho (Keathley-Herring, 2017).

Lohman *et al.* (2004), que consideram o ciclo de vida do SMD em três fases, apresentam nove etapas do processo de desenvolvimento do SMD:

- a) Definir a missão da empresa;
- b) Identificar os objetivos a partir da missão da empresa;
- c) Definir o papel de cada área envolvida;
- d) Definir as medições globais para cada área;
- e) Comunicar e estabelecer critérios do desempenho aos níveis mais baixos da organização;

- f) Garantir consistência entre os objetivos e os critérios de desempenho em cada nível;
- g) Compatibilidade das medidas de desempenho em todas as áreas;
- h) Uso do sistema; e
- i) Realizar revisões periódicas no sistema.

Para Fernandez *et al.* (2012) o SMD pode ser orientado para um nível macro (e.g., cadeias de suprimentos) ou nível micro (e.g., departamentos internos). A partir do SMD desenvolvido e implementado, este sistema pode ser avaliado sob as perspectivas de (Pekkola e Ukko, 2016):

- *Medidas individuais* – quantificam as ações;
- *Medidas combinadas* – mensuram o desempenho da organização de forma geral; e
- *Infraestrutura* – Suporte a obtenção de dados, classificação, interpretação e disseminação.

Dubey *et al.* (2017) argumentam que o SMD é moldado pelos fatores internos (e.g. relacionamento e busca por legitimidade) e externos (e.g. legislação e mercado) do ambiente de negócio. Ainda na questão de avaliação do sistema, onde Keathley-Herring (2017) traz os principais fatores que afetam o sucesso do SMD: compromisso/engajamento dos líderes; qualidade dos indicadores desenvolvidos na fase de *design*; cultura organizacional; comunicação; estilo de liderança; aceitação dos empregados; programa de recompensas; treinamento; utilização de recursos; e percepção de utilidade do SMD e seus resultados.

Apesar de todo interesse da academia e das organizações nesta ferramenta, ainda podem ser observados lacunas na literatura no que tange a estudos empíricos em SMD, conforme exposto por Hourneaux Jr *et al.* (2017) e Naslund e Norrman (2019). Entretanto, a medição de desempenho em portos tem sido estudada pela academia, haja vista a necessidade global pela melhoria da eficiência e eficácia dos portos (Dutra *et al.*, 2015).

OConnor *et al.* (2019), através de uma revisão sistemática da literatura identificaram as principais medições de desempenho que têm sido aplicadas nos portos. O trabalho destes autores indicou cinco dimensões para a medição de desempenho: operacional (relação entre *inputs* e *outputs*), perspectiva do cliente (qualidade do serviço), cadeia logística (e.g. comunicação, acessibilidade e multimodalidade), macro (e.g. emissão de gases, ruídos, impactos regionais e

facilidade de mercado) e organizacional (lacuna entre desempenho e objetivo estratégico).

No aspecto do ciclo de vida do SMD, os estudos não têm abordado com frequência o ciclo de vida completo do SMD. Normalmente, as pesquisas tratam apenas fases específicas, principalmente, do *design* ou uso. A baixa integração entre as fases do sistema são decorrentes de uma escassez na academia sobre os impactos do SMD com os resultados organizacionais (Maestrini *et al.*, 2017; Maestrini *et al.*, 2018; Matos *et al.*, 2019; e Guenther e Heinicke, 2019).

Nudurupati *et al.* (2011) já abordavam esta carência, ao afirmarem que eram necessários mais estudos que analisassem os benefícios da implementação do SMD e explicar a sua evolução de acordo com as mudanças no ambiente interno e externo da organização. De maneira complementar, Lueg e Vu (2015) atentaram para a investigação mais profunda dos fatores críticos de sucesso para implementação do sistema.

Hald e Mouritsen (2018) trazem outra carência na literatura, que é a abordagem das políticas de envolvimento e engajamento para que o SMD seja traduzido para os usuários como algo importante e familiar, facilitando a sua aceitação na organização.

Desta forma, a lacuna deixada pela literatura concerne a visão holística dos sistemas, sobretudo quando há aplicação de SMD para cadeias de suprimentos, conforme apontado em Maestrini *et al.* (2018) e Elgazzar *et al.* (2019). Neste caso, o *gap* evidenciado refere-se as poucas medidas que mensuram integração das cadeias ao longo do tempo e que possibilitam a realização de *benchmarking*, a fim de buscar novas oportunidades de melhoria.

Para Dörnhöfer e Günthner (2017) a literatura em SMD está em nível alto, ou seja, com linguagem difícil para sua difusão e não são projetadas apropriadamente para a prática industrial, além de fornecer poucas metodologias e orientações para sua implementação. Taticchi *et al.* (2010) atentavam para a importância de estabelecer condições necessárias (e.g., TI) para as empresas conseguirem extrair valor das informações obtidas da medição de desempenho. Contudo, de acordo com Mustapha *et al.* (2017), é importante que a literatura chegue a um consenso sobre a qualidade das dimensões das medidas de desempenho do SMD.

2.2.2. Desenvolvimento do SMD

O *framework* mais popular para medição de desempenho é o *Balanced Scorecard* (BSC), desenvolvido por Kaplan e Norton em 1992, porém este *framework* apresenta falhas quando se está interessado em focar no entendimento da estratégia da organização fornecendo um *feedback* aos envolvidos e no processo de desenvolvimento e atualização do SMD (Gutierrez *et al.*, 2015; Islam, 2018).

O desenvolvimento do SMD ocorre em três principais fases: *design*; implementação; e uso/revisão, conforme exposto na Figura 1. O *framework* adotado nesta pesquisa baseia-se no trabalho de Gutierrez *et al.* (2015).



Figura 1 - Framework para desenvolvimento do SMD.

Fonte: Adaptado de Gutierrez *et al.* (2015).

Na fase de *design* são identificados os objetivos-chave e é realizada a estruturação do sistema com suas medidas de desempenho. A fase de implementação consiste na coleta de dados através de sistemas e procedimentos, e posteriormente, disseminar as informações para que as medições sejam efetuadas regularmente. Por fim, a fase do uso e atualização é onde os gestores fazem a revisão dos indicadores e seus resultados, podendo levar a alteração das estratégias ou, até mesmo, dos próprios indicadores (Bourne *et al.*, 2000; Lohman *et al.*, 2004; Nudurupati *et al.*, 2011; Fernandez *et al.*, 2012; e Gutierrez *et al.*, 2015).

2.2.2.1. Critérios de avaliação

Esta etapa pode ser considerada como uma prévia do SMD. Gutierrez *et al.* (2015) a introduz como um estágio de análise prévia do SMD existente, caso haja

um na organização, levantamento dos dados por meio das entrevistas semi-estruturadas com os gestores, análises de relatórios técnicos e documentos internos, a fim de criar subsídios para que os indicadores-chaves sejam abordados.

Elgazzar *et al.* (2019) complementam a pré-fase do *design* destacando a importância de se descobrir qual será o escopo do SMD para facilitar a avaliação do desempenho, vinculação entre metas e medidas, priorização entre medidas de desempenho e analisar os impactos dos facilitadores do desempenho. Como o SMD não é linear e estático, esta etapa permeia todo o ciclo para indicar ajustes no sistema caso seja necessário.

2.2.2.2. Design

Normalmente denominada como a primeira fase do ciclo de vida do SMD, Bourne *et al.* (2000) destacam que é nesta fase que as necessidades dos *stakeholders* são levantadas para fundamentar o desenvolvimento das medições de desempenho. Esta etapa pode ser subdividida em dois processos: identificação dos indicadores-chaves e desenho das medições de desempenho.

Para Herring (2017), o fator de maior impacto ao SMD é a qualidade do *design*. Este fator tem grande impacto na fase de implementação, mas ele só pode ser controlado durante a fase de *design*. Então, é fundamental que o *design* seja conciso, equilibrado e alinhado com a estratégia da organização.

Lohman *et al.* (2004) trazem uma abordagem para auxiliar no processo de obtenção das informações necessárias para esta fase:

- *Perguntar* – Usar técnicas para descobrir quais são as necessidades dos gestores, e.g. entrevistas, discussões em grupo e *surveys*;
- *Prototipar* – Esboçar um sistema preliminar para analisar a relação do sistema com os usuários e identificar os requisitos necessários para serem adicionados;
- *Planejar* – Definir métodos que serão referências para definição das medidas de desempenho, e.g. medidas para as áreas que sejam críticas para o sucesso da empresa; e
- *Relatar* – Analisar os relatórios existentes que sejam úteis para o SMD.

Para que as mudanças decorrentes das medições de desempenho sejam identificadas e realizadas na organização, é fundamental que haja suporte engajamento dos executivos e demais envolvidos no sistema (Naslund e Norrman, 2019).

2.2.2.3. Implementação

Para a implementação do SMD é demandado o suporte de TI para o desenvolvimento de procedimentos de coletas, processos e disseminação dos dados, sendo este último considerado fundamental para manter os empregados conscientes do SMD. Um maior nível de apoio de TI pode representar maior velocidade de implementação do sistema (Bourne *et al.*, 2000; e Braz *et al.*, 2011).

Para obtenção do sucesso em sua implementação é importante que as barreiras da gestão, financeira, política e infraestrutura sejam discutidas e analisadas na organização (He *et al.*, 2017). Haja vista a importância da aceitação ao novo sistema, devem ser conduzidos seminários e *workshops* para esclarecer a contribuição do SMD e diminuir possíveis resistências da equipe (Braz *et al.*, 2011; e Gutierrez *et al.*, 2015).

No âmbito da gestão, Gowon *et al.* (2018) consideram duas variáveis para o sucesso na implementação do SMD: comprometimento gerencial e estilo de liderança. O comprometimento, em especial para organizações governamentais, é importante quando é exigido mudança nas operações, pessoal, estrutura ou cultura. Já o estilo de liderança muda de acordo com a estabilidade do mercado, focando mais em relações humanas quando o mercado é considerado instável.

2.2.2.4. Uso e Revisão

Nesta última fase do ciclo de vida do SMD, os gestores irão revisar se a implementação teve sucesso e avaliar se os resultados das medições de desempenho das operações estão eficazes e eficientes (Lohman *et al.*, 2004).

Na etapa do uso, os indicadores de desempenho podem sofrer alterações devido as influencias internas e externas do ambiente, portanto o SMD deve ter processos capazes de gerenciar o processo de atualização e melhoria do sistema. Para conseguir manter o SMD atualizado é necessário: elaborar procedimentos para

revisão periódica das medidas de desempenho; ter mecanismos eficazes para revisão dos atributos e indicadores em busca da melhoria contínua; desenvolver medidas de acordo com as mudanças; e garantir relevância para desafiar a estratégia (Braz *et al.*, 2011).

Nudurupati *et al.* (2011) e Maestrini *et al.* (2018) acreditam que apenas a informação dada pela medida de desempenho não seja suficiente para manter a importância do SMD e melhora do desempenho da organização. Para alcançar este objetivo em um ambiente de negócio que está em constante mudança é necessário que haja um *feedback* para as pessoas envolvidas, a fim de alterar o comportamento delas perante as medidas de desempenho, tornando-as mais comprometidas e proativas.

3. Metodologia

Com o objetivo de desenvolver o SMD para o Terminal de Veículos, foi realizado uma pesquisa exploratória e descritiva de caráter qualitativo, compreendendo o período de novembro de 2018 e março de 2020. A presente dissertação utiliza o método empírico de pesquisa intitulado de “pesquisa-ação”.

Na pesquisa-ação o pesquisador não é um mero observador, mas faz parte do processo de implementação e da mudança, buscando um entendimento total do problema e, também, atuando nas intervenções testando conceitos abstratos e fornecendo *feedback* de forma mais rápida (Westbrook, 1995). Nessa metodologia de pesquisa, o praticante visa melhorar os meios, tornando-os mais eficientes e eficazes. Para obter estes resultados, as pessoas envolvidas devem alterar suas relações, aumentando o seu senso de coletividade para diminuir as restrições que impactam esta prática, tornando-a mais sustentável (Kemmis, 2009). São definidos três principais objetivos para a pesquisa-ação: proporcionar entendimento de um contexto particular e a tomada de decisão (e.g., *framework*) relacionando o pesquisador e os membros do sistema; desenvolver autocompetência nas pessoas para enfrentar um problema; e fornecer uma contribuição prática e teórica com auxílio dos envolvidos frente a um determinado problema (Middel *et al.*, 2006).

Como esta pesquisa trata-se de um estudo empírico em gestão de operações, o pesquisador participou ativamente de um grupo de trabalho da organização estudada usando a abordagem científica para solucionar um determinado problema, além de ser um facilitador de ações e reflexões na organização por meio de entrevistas e reuniões. Portanto, a pesquisa-ação foi considerado o método mais apropriado, pois deseja-se nesta dissertação criar um elo entre teoria e prática e descrever uma série desdobramentos da ação ao longo do tempo dentro de uma organização de maneira que seja compreendido o seu impacto nas mudanças ou melhorias no sistema, conforme preconizado em Coughlan e Coughlan (2002).

O grupo envolvido na pesquisa foi formado pelo pesquisador e a alta administração da empresa composta por: Diretor, Gerente e Coordenadores. Na

empresa, os coordenadores são subdivididos nas funções: pátio (foco nos procedimentos de movimentação e armazenagem, além de questões relacionadas a segurança e meio ambiente); qualidade (foco em avarias na carga); e bordo (foco em operações de embarque e desembarque do navio). Este grupo foi responsável pelo auxílio ao levantamento de informações e validação de dados por meio de reuniões elaborados pelo pesquisador com o intuito de garantir o desenvolvimento de todo ciclo de vida do SMD.

A pesquisa foi baseada no ciclo da pesquisa-ação desenvolvida por Coughlan e Coughlan (2002) que consiste em três etapas (Contexto e propósito; implementação e monitoramento), conforme a Figura 2 e descritas nas próximas sessões deste capítulo. A etapa de implementação está dividida em 6 subetapas representadas pelos círculos da Figura 2.

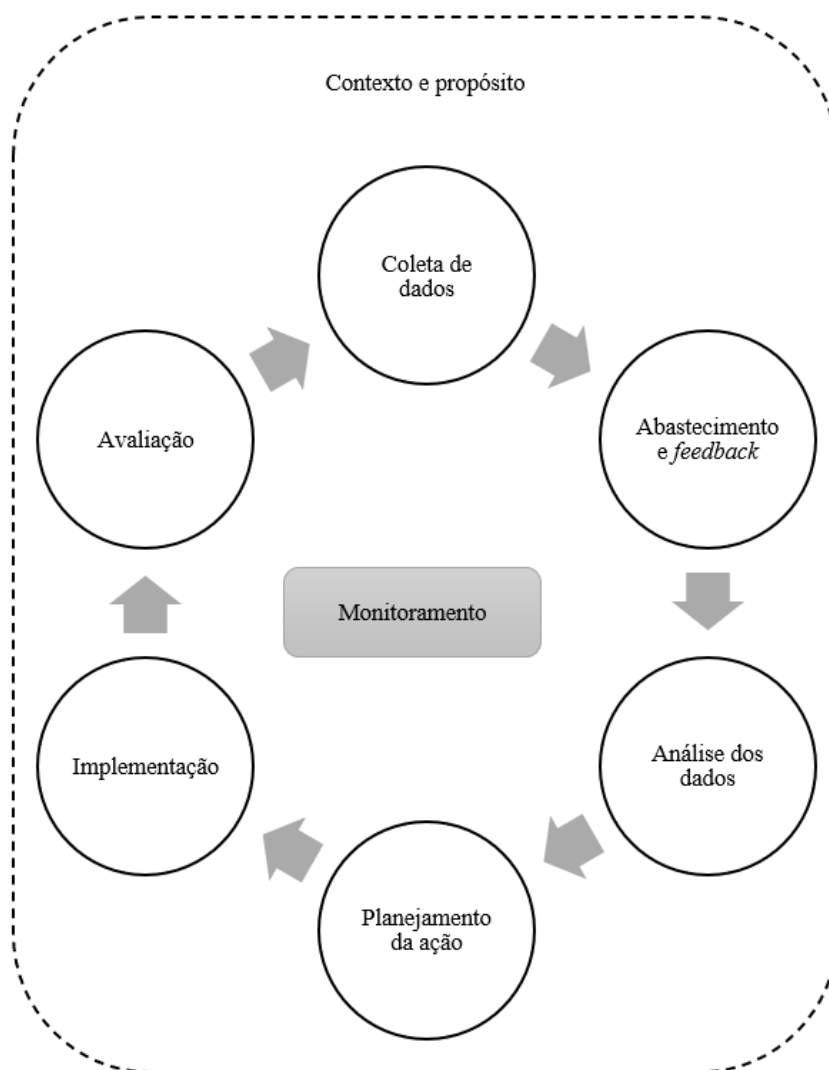


Figura 2 - Ciclo de implementação da pesquisa-ação.
Fonte: Adaptado de Coughlan e Coughlan (2002).

3.1. Contexto e propósito

Na avaliação do contexto e do propósito, foram identificados os recursos e as demandas que balizam a formação do SMD, bem como as questões econômicas, políticas, sociais e técnicas que permeiam a tomada de ação. Sein *et al.* (2011) enxergam esta etapa como uma fase de identificação, articulação e definição do escopo, definindo os papéis e a participação dos envolvidos através de uma investigação empírica para a formulação do problema baseada nas teorias e tecnologias existentes. Alinhado com o trabalho de Fernandez *et al.* (2012), foram realizadas entrevistas e reuniões com os integrantes da equipe de pesquisa-ação, a fim de alcançar uma compreensão melhor do contexto e cultura da organização, bem como o levantamento de informações que direcionaram o desenho do sistema. Ao todo, foram conduzidas oito reuniões com os envolvidos na construção do SMD desta pesquisa.

As informações para a construção do Painel de Bordo foram todas obtidas dos sistemas e relatórios de rotina do terminal. Contudo, os dados que demandariam observação *in loco*, no caso desta pesquisa, os indicadores que não estão automatizados no sistema e têm a necessidade de acompanhamento durante as operações de navio ou de pátio, tiveram suas verificações adiadas por serem dispendiosas para a empresa, pois, exigiria uma dedicação exclusiva de pessoas por muitas horas para abastecimento das medidas de desempenho. Logo, estes indicadores somente serão viáveis na condição de aprimoramento do sistema da organização.

Apesar do grupo participar das etapas de validação e levantamento das informações, mesmo que nem sempre todos estivessem presentes simultaneamente nas reuniões, houve uma definição natural das responsabilidades dos envolvidos ao longo da pesquisa. Na equipe de pesquisa-ação, o papel principal do diretor foi de apresentar a visão estratégica e garantir o comprometimento e apoio das demais pessoas envolvidas e suas respectivas áreas para o andamento desta pesquisa. O gerente do terminal conduziu, com suporte dos coordenadores, quais medições deveriam ser desenvolvidas para garantir o alinhamento do Painel de Bordo com a estratégia da empresa, além de garantir a disponibilização dos dados e apoio de TI.

Os coordenadores auxiliaram na definição da metodologia das medições e definição dos responsáveis pelos abastecimentos e análises das métricas.

A primeira reunião foi em novembro de 2018 para apresentação da pesquisa, objetivos e benefícios esperados do SMD para este ambiente corporativo. Nesta reunião, também foram definidos os envolvidos ao longo da pesquisa e, a partir desta data, foi obtido o primeiro entendimento que os gestores gostariam de mensurar de acordo com os objetivos operacionais do Terminal de Veículos.

Como consequência, foi possível planejar, preliminarmente, o tipo de indicadores de desempenho que poderiam atender a empresa. De acordo com Lambert e Pohlen (2001), as medidas de desempenho devem estar alinhadas com a estratégia da empresa para facilitar aos gestores identificarem áreas que demandem atenção e esforço para implementação de mudanças que levem a melhoria.

O Painel de Bordo foi desenvolvido para apresentação e entendimento das métricas aos gestores, com base na política e visão estratégica, onde foi possível observar quatro áreas: *Qualidade*; *Saúde e Segurança do Trabalho*; *Meio Ambiente*; e *Relacionamento com o cliente*. O escopo de qualidade refere-se aos procedimentos internos ligados aos processos operacionais. A área de Saúde e segurança do trabalho trata dos resultados do Terminal de Veículos referente aos cuidados e condições do trabalho para os colaboradores. O escopo de meio ambiente está relacionado com o impacto ambiental causado pelas operações da empresa. O escopo de relacionamento com o cliente refere-se aos resultados com impacto direto ao cliente, ou seja, no produto (avarias) ou no tempo de atendimento ao navio ou carreta.

Na segunda, terceira e quarta reunião foi apresentado o esboço do Painel de Bordo com boa aceitação dos gestores durante sua validação. Nestas reuniões, os indicadores foram alocados nas áreas mais adequadas do Painel de Bordo (qualidade, saúde e segurança do trabalho, meio ambiente e relacionamento com o cliente). Além disso, foi elaborado um dicionário das métricas, em Excel, seguindo a Tabela 1, para facilitar o entendimento sobre as medidas de desempenho (Niven, 2002). A partir destas definições, a alta administração excluiu alguns indicadores de desempenho do painel por não estarem alinhados com a estratégia ou serem de difícil mensuração, tais como, adequação e aderência dos colaboradores ao uso de Equipamento de Proteção Individual (EPI). Em outros casos, houve o adiamento de

medidas de desempenho para versões futuras do SMD, devido a limitação do sistema de informação.

A quinta reunião foi conduzida pelo pesquisador com o setor de saúde e segurança do trabalho e meio ambiente, com o propósito de buscar entendimento da métrica e garantir o alinhamento destes setores com o Terminal de Veículos para fornecimento dos dados pertinentes aos indicadores das respectivas áreas no que tange as operações de pátio do terminal.

A sexta, sétima e oitava reunião foram realizadas para apresentar o piloto do Painel de Bordo abastecido com seis meses de dados reais. A partir destas informações as metas dos indicadores foram definidas empiricamente e, embora o piloto tenha sido aprovado, novos indicadores e modificações foram propostos para fases futuras do ciclo de vida do SMD.

3.2. Implementação da pesquisa-ação

A implementação desta metodologia baseia-se em seis atividades:

- a. *Coleta de dados*: Os dados foram coletados através das informações disponibilizadas em relatórios operacionais e no sistema próprio da companhia, onde é armazenado o banco de dados da empresa. A coleta dos dados foi conduzida eletronicamente pelo sistema próprio da organização e a obtenção dos dados corresponde ao período de janeiro de 2019 a junho de 2019.
- b. *Alimentação do sistema*: Os dados coletados foram inseridos em planilhas Excel referentes a *Qualidade, Saúde e Segurança do Trabalho, Meio Ambiente e Relacionamento com o cliente*, que serviram como base para formulação dos indicadores de desempenho presentes no Painel de Bordo que também fora desenvolvido em Excel;
- c. *Análise de dados*: Coughlan e Coughlan (2002) consideram como fator crítico o engajamento e participação dos envolvidos, sendo assim, foram realizadas reuniões com a alta administração do Terminal de Veículos com o propósito de analisar e validar as informações presentes no Painel de Bordo. Das três reuniões conduzidas uma foi em maio de 2019 e as outras duas em junho de

2019. Nem sempre todos os envolvidos da alta administração puderam participar das reuniões devido a conflitos de agenda, mas em todas as reuniões de análise e validação o gerente do terminal esteve presente. Todas as reuniões foram realizadas na empresa e o registro de seu conteúdo foi através de anotações manuais, isto é, sem gravações de áudio ou vídeo.

- d. *Plano de ação*: Durante as reuniões de análise de dados foram identificadas aspectos nas medidas de desempenho que necessitam de mudança (e.g., alteração de meta e inclusão ou exclusão de indicadores) para manter o alinhamento com a estratégia e, assim, conduzir a organização a uma melhoria operacional.
- e. *Implementação*: Através dos resultados dos indicadores do Painel de Bordo, foram aplicadas as mudanças previstas no plano de ação definidas pelos membros da equipe de pesquisa-ação.
- f. *Avaliação*: A partir da implementação do plano de ação, um novo Painel de Bordo foi gerado baseado no seu antecessor. Então, foram conduzidas mais três reuniões entre os meses de novembro de 2019 e março de 2020 para avaliação dos resultados do piloto do SMD. Após esta análise, novas proposições foram feitas, contudo, elas ficaram para uma segunda rodada do ciclo do SMD a ser realizada em data posterior a finalização do estudo piloto, escopo desta dissertação.

3.3. Monitoramento

A etapa da metodologia de monitoramento ocorreu durante todo o ciclo da pesquisa-ação permitindo que o planejamento, implementação e a avaliação fosse contínua ao longo do processo. Enquanto a direção e a gerência da organização estudada focavam nos resultados práticos, o pesquisador concentrou-se no processo de aprendizagem para conduzir as investigações e análises. Este monitoramento favoreceu o aprendizado através das análises dos resultados, conforme preconizado em Sein *et al.* (2011). Esta avaliação foi feita pelas seguintes tarefas: resumo da aprendizagem para um determinado problema; compartilhamento dos resultados e análises com os demais envolvidos; alinhamento dos resultados aos princípios do

design; alinhamento do aprendizado a teoria; e formalização dos resultados para divulgação.

O procedimento utilizado para validação desta pesquisa qualitativa consiste em apresentar os dados aos integrantes do grupo para que eles possam confirmar a credibilidade das informações levantadas, alinhando-se a abordagem de Creswell e Miller (2000), que aborda o procedimento intitulado de “verificação de membros” (*member checking*) para verificação sistemática dos dados por parte dos pesquisadores através de reuniões com um grupo de participantes da pesquisa. Desta forma, o monitoramento foi realizado paralelamente as reuniões de *design* do SMD, onde também eram revisados, no início dos encontros, os avanços de pesquisa da fase anterior a que seria tratada na reunião.

4. Estudo empírico

Neste capítulo são apresentados o Terminal de Veículos e os resultados do Painel de Bordo que foi desenvolvido para a empresa. Por questões de confidencialidade, todos os dados referentes aos resultados das medidas de desempenho foram “anonimizados”, a fim de preservar os dados da empresa.

4.1. Caracterização do Terminal de Veículos

O Terminal de Veículos desta pesquisa faz parte de um grupo empresarial de logística integrada que também controla as operações de um Terminal de Contêineres e dois Portos Secos no Brasil. Os terminais de veículos e de contêineres são terminais marítimos alfandegados e situam-se em zona primária¹ localizada no porto marítimo do Rio de Janeiro, sendo Terminal de Contêineres o Operador Portuário².

O alfandegamento fornece ao Terminal de Veículos o direito de exercer as seguintes atividades, conforme a legislação apresentada em Brasil (2009):

Art. 5º Os portos, aeroportos e pontos de fronteira serão alfandegados por ato declaratório da autoridade aduaneira competente, para que neles possam, sob controle aduaneiro:

I - estacionar ou transitar veículos procedentes do exterior ou a ele destinados;

II - ser efetuadas operações de carga, descarga, armazenagem ou passagem de mercadorias procedentes do exterior ou a ele destinadas; e

III - embarcar, desembarcar ou transitar viajantes procedentes do exterior ou a ele destinados.

¹ Zona primária é constituída pelas áreas terrestres ou aquática, contínua ou descontínua, nos portos, aeroportos e pontos de fronteiras alfandegados (BRASIL, 2009).

² É a pessoa jurídica pré-qualificada para exercer as atividades de movimentação de passageiros ou movimentação e armazenagem de mercadorias, destinadas ou provenientes de transporte aquaviário, dentro da área do porto organizado (BRASIL, 2013).

Tendo em vista as suas atribuições legais, de maneira geral, o foco da operação do Terminal de Veículos é receber e expedir veículos procedentes do exterior, ou a ele destinados, das montadoras de automóveis. A Figura 3 apresenta um esboço do fluxograma do Terminal de Veículos, evidenciando a etapa da cadeia logística na qual o Terminal exerce sua responsabilidade. O fluxo da carga pode ser dividido em dois processos: importação ou exportação. Será considerado importação todo veículo recebido pelo Terminal de Veículos por meio de transporte marítimo (navio), seja por longo curso ou cabotagem³. Antagônico ao processo de importação, o veículo destinado à exportação será recebido pelo modal rodoviário e, posteriormente, embarcado em um determinado navio. No caso deste Terminal de Veículos, o modal ferroviário não é utilizado.

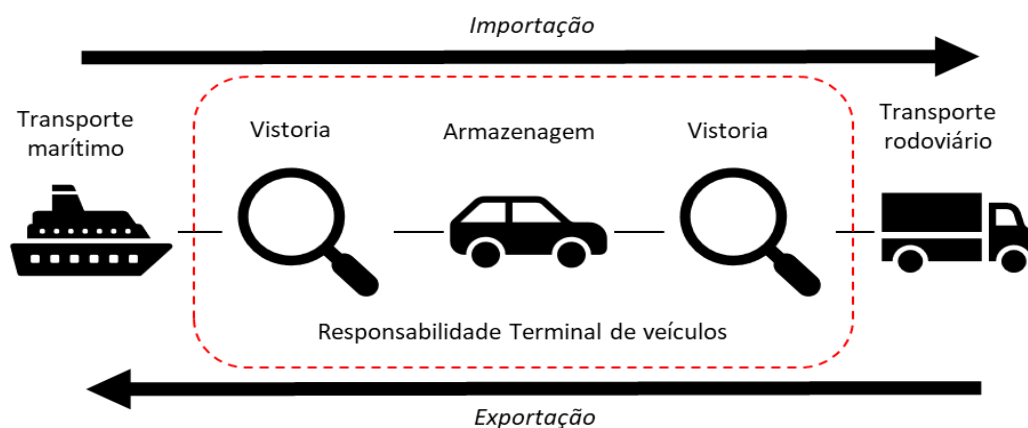


Figura 3 - Fluxograma operacional do Terminal de Veículos.
Fonte: Autor.

No entanto, independentemente do processo, para qualquer operação de navio o Operador Portuário, por meio de Acordo Coletivo de Trabalho (ACT) firmado com os sindicatos de Trabalhador Portuário Avulso (TPA), solicita a mão-de-obra necessária para executar as atividades pertinentes ao desembarque ou embarque da carga no navio. De acordo com Brasil (2013), esta mão-de-obra é administrada, em caso de ACT, pelo Órgão Gestor de Mão-de-Obra⁴ (OGMO) e suas atribuições são: cadastrar e fornecer mão-de-obra; aplicar normas disciplinares; promover a

³ A cabotagem é a movimentação de carga pela costa litorânea ou navegação em rios dentro de um mesmo país (NASCIMENTO, 2012).

⁴ O OGMO não tem fins lucrativos e deve manter os cadastros, mediante treinamento, dos trabalhadores portuários avulsos habilitados e fornecer esta mão-de-obra para as funções de: capatazia; estiva; conferência de carga; conserto de carga; bloco; e vigilância de embarcações.

formação profissional; zelar pelas normas de saúde, higiene e segurança; arrecadar e repassar as contribuições.

No caso das operações do Terminal de Veículos, a mão-de-obra requisitada pelo Operador Portuário, envolvem os profissionais de Capatazia, Estiva e Bloco, cujas atribuições estão definidas em Brasil (2013):

Art. 40. O trabalho portuário de capatazia, estiva, conferência de carga, conserto de carga, bloco e vigilância de embarcações, nos portos organizados, será realizado por trabalhadores portuários com vínculo empregatício por prazo indeterminado e por trabalhadores portuários avulsos.

§ 1º Para os fins desta Lei, consideram-se:

I - capatazia: atividade de movimentação de mercadorias nas instalações dentro do porto, compreendendo o recebimento, conferência, transporte interno, abertura de volumes para a conferência aduaneira, manipulação, arrumação e entrega, bem como o carregamento e descarga de embarcações, quando efetuados por aparelhamento portuário;

II - estiva: atividade de movimentação de mercadorias nos conveses ou nos porões das embarcações principais ou auxiliares, incluindo o transbordo, arrumação, peação e despeção, bem como o carregamento e a descarga, quando realizados com equipamentos de bordo;

VI - bloco: atividade de limpeza e conservação de embarcações mercantes e de seus tanques, incluindo batimento de ferrugem, pintura, reparos de pequena monta e serviços correlatos.

No processo de importação de veículos, o Terminal de Veículos auxilia no desembarque da carga do navio, fornecendo profissionais que coordenam a operação para garantir a segurança e os padrões de manuseio e estocagem dos veículos, de acordo com as normas das montadoras e do navio. Em seguida, há a troca de responsabilidade entre navio e o Terminal de Veículos, onde os veículos são vistoriados para conferência de chassi – garantindo que nenhuma carga errada seja desembarcada no Porto – e para registro da atual condição de recebimento da carga (verificação de avaria). Então, a carga é armazenada no pátio da empresa até que o processo de nacionalização e solicitação de *picking* seja efetuado para expedição do veículo em carretas no modal rodoviário.

No âmbito da exportação, o processo é iniciado com o recebimento da carga via modal rodoviário, então a carga é vistoriada (documental e condição de avaria) para a troca de responsabilidade entre transportador (carretas) e Terminal de Veículos. Em seguida, o veículo é armazenado no pátio da empresa até que o navio,

no qual a carga já tem uma reserva de praça, atraque no Porto para que o embarque do automóvel seja efetuado.

A estrutura organizacional da alta administração que é responsável pelas operações do Terminal de Veículos é composta por: Diretor, Gerente e Coordenadores. Todos foram envolvidos no desenvolvimento deste SMD para as operações do Terminal de Veículos e fazem parte do setor de Qualidade e Logística (“Qualilog”) da empresa.

4.2. Proposta para o Painel de Bordo

Nesta seção é apresentado o Painel de Bordo para as operações do Terminal de Veículos, desenvolvido com a alta administração da empresa, contemplando as medidas de desempenho que constituirão o SMD.

O Painel de Bordo foi desenhado com um total de dezessete indicadores de desempenho, conforme apresentado na Figura 4 - Painel de Bordo, sendo cinco destinados ao escopo da qualidade, dois para saúde e segurança do trabalho, um para o meio ambiente e nove referentes ao escopo de relacionamento com o cliente. Todos os atributos dos indicadores de desempenho estão presentes nos Apêndices I, II, III e IV.

- Qualidade:
 - *Total de Movimentação por Chassi (TMC);*
 - *Pendência de Vistoria após Check-in (PVIST);*
 - *Pendência de Conformidade após Check-in (PCONF);*
 - *Velocidade da Operação de Bordo por Período Navio Misto (VOM); e*
 - *Velocidade da Operação de Bordo por Período Navio PCC (VOP);*
- Saúde e segurança do trabalho:
 - *Quantidade de Afastamento por Lesão no Trabalho (QALT); e*
 - *Número de Não Conformidade OHSAS 18001 (OHSAS);*
- Meio ambiente:
 - *Número de Não Conformidade Ambiental (NCA).*
- Relacionamento com o cliente:
 - *Tempo Médio de Atendimento às Carretas (TMAC);*

- *Tempo Médio de Atendimento às Carretas para Carregamento (TMAC-C);*
- *Tempo Médio de Atendimento às Carretas de Descarga (TMAC-D);*
- *Tempo Médio de Atendimento às Carretas para Carregamento e Descarregamento (TMAC-CD);*
- *Tempo de Desatracação Após Operação (TDAO);*
- *Índice Geral de Avarias (IGA);*
- *Índice de Avarias Passeio (IAP);*
- *Índice de Avarias Utilitários (IAU);*
- *Índice de Avarias Caminhão/Ônibus (IACO).*

Os indicadores do escopo da qualidade: *Falha de Vistoria (FVIS)*, *Conformidade com os Requisitos de Estocagem de Veículos (CREV)* e *Conformidade com os Requisitos Operacionais de Navio (CRON)*, além do indicador de desempenho de relacionamento com o cliente: *Demanda Não Atendida (DNA)*, devido a limitações do sistema, tornaram-se medições difíceis e custosas de serem realizadas manualmente, sendo assim, foram deixadas para versões futuras do SMD, quando TI conseguir aprimorar o sistema para viabilizar a métrica, em concordância com a literatura que afirma que um indicador de desempenho deve ser prático e ter boa relação de custo-benefício (Braz *et al.*, 2011).

O indicador FVIS tem o objetivo de avaliar a precisão da vistoria dos conferentes no momento do recebimento da carga no Terminal de Veículos, ou seja, avaliar se o terminal compra avarias não detectadas em seu *check-in*. A sua principal limitação é a dificuldade em relacionar o vistoriador com a peça/avaria identificada no veículo. Os indicadores CREV e CRON, até o momento, são difíceis de serem realizados manualmente, pois é necessário dedicar funcionários por horas para fazerem uma checagem manual dos procedimentos de estocagem e das operações de navios. O indicador DNA, também, não será possível realizar, devido a descontinuidade do sistema que alinha e controla as demandas para os diversos setores da empresa, inclusive ao setor operacional.

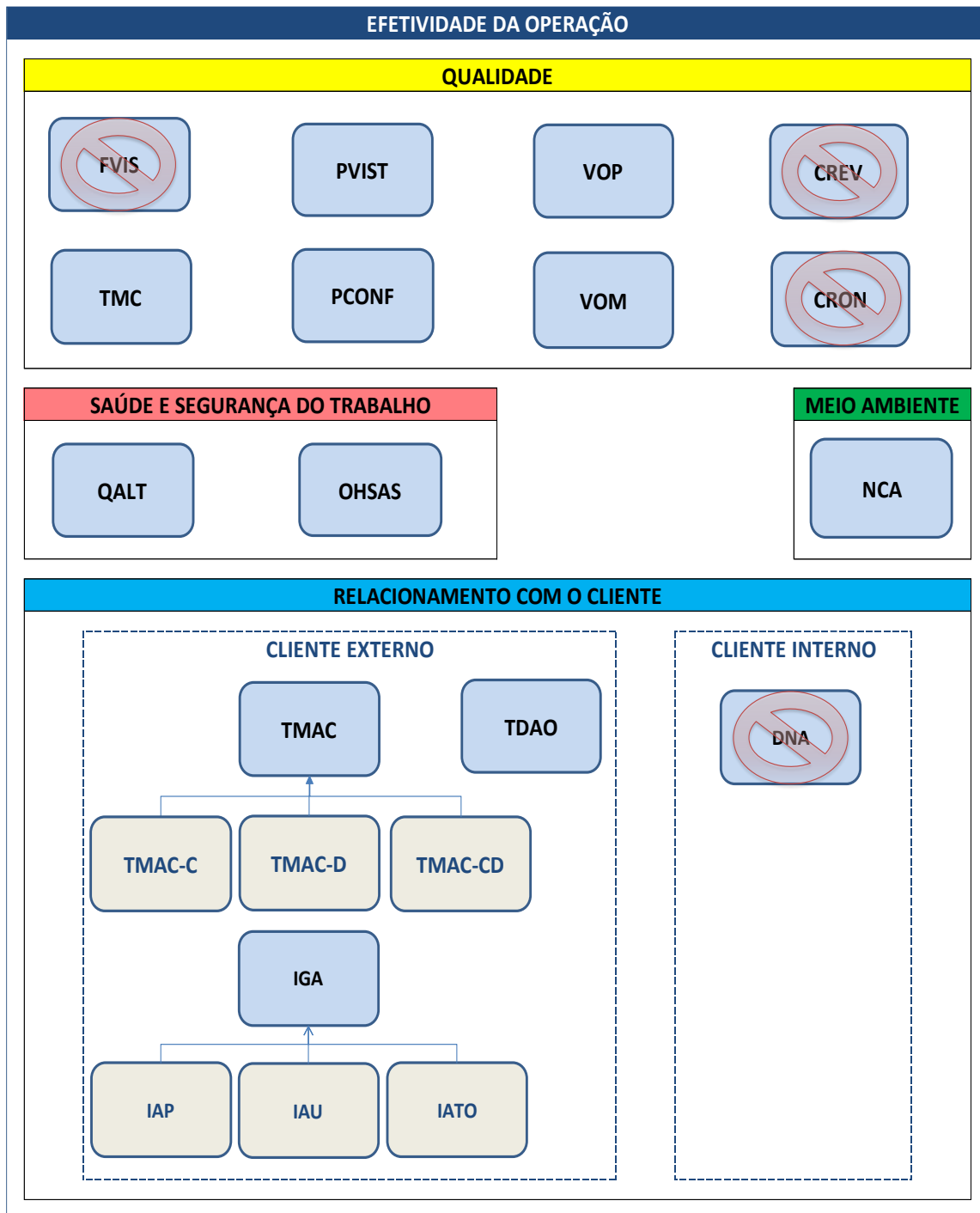


Figura 4 - Painel de Bordo

Fonte: Autor.

4.2.1. Qualidade

A Figura 5 apresenta os indicadores de desempenho desenvolvidos para o escopo da qualidade, ou seja, medidas de desempenho relacionadas aos processos internos do Terminal de Veículos e que não estão ligadas diretamente ao relacionamento com os clientes. Essas medidas de desempenho foram propostas com o objetivo de avaliar os principais aspectos da execução das atividades presentes no processo de atendimento ao navio (operação crítica devido ao alto risco decorrente do envolvimento de terceiros no manuseio do veículo a bordo), recebimento da carga e movimentação da carga no pátio.

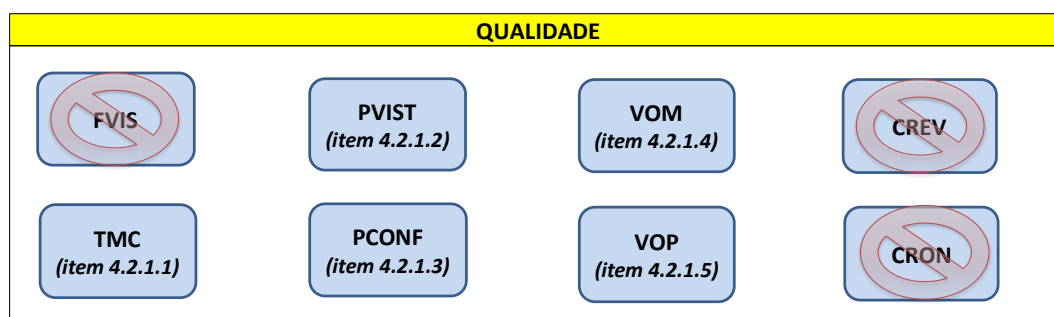


Figura 5 - Indicadores de desempenho para qualidade.

Fonte: Autor.

4.2.1.1. Total de movimentação por chassi (TMC)

O TMC é um indicador novo para a empresa. Sua finalidade é mensurar a quantidade de movimentações efetuadas para um veículo durante o seu período de permanência no pátio do terminal, a fim de guiar as ações que minimizam as movimentações desnecessárias da carga. Os dados que alimentam esse indicador de desempenho estão presentes no sistema da empresa. Essas informações são abastecidas pelos motoristas do Terminal de Veículos, onde cada vez que um veículo/chassi é movimentado, é feito um registro de sua movimentação no pátio, via coletor de dados por sinal de *Radio-Frequency Identification* (RFID).

A frequência de medição do TMC é mensal e é realizada pelo assistente do setor “Qualilog”, que deve extrair os dados do sistema e manipulá-los para gerar o resultado. Já o responsável por essa métrica é o coordenador de operações de pátio ligado ao setor “Qualilog”.

De acordo com o processo de recebimento, armazenagem e expedição do veículo, foi definido que o número adequado de movimentações seja de duas para cada automóvel. Para isto, foi considerado que durante a armazenagem do veículo haverá, primeiramente, o deslocamento para posicionamento do carro no local da vistoria e, depois, o segundo movimento para transferência da carga para a área de armazenagem/estocagem até a data de sua expedição programada. O movimento de expedição não foi contabilizado, pois é um movimento obrigatório a todos os veículos, portanto, não haverá impacto se desconsiderarmos essa movimentação em todos os autos.

A meta para este indicador consiste em aceitar, no máximo, “x” % dos veículos armazenados com movimentação superior a dois. Todos os autos que tiveram o mês de *check-in* diferente do mês de *check-out* foram desconsiderados na amostra, haja visto que essas informações poluem o indicador, por exemplo, se um chassi tiver dois movimentos no mês de *check-in* e mais dois movimentos no mês de *check-out*, caso não seja desconsiderado, esse veículo estaria dentro da meta nos dois meses de TMC, contudo, sabemos que foram realizados quatro movimentos, ou seja, a movimentação foi acima do aceitável para este indicador de desempenho.

O cálculo pode ser realizado da seguinte maneira:

$$TMC = \frac{\tau}{Total\ expedido} \quad , \text{ onde } \tau \text{ é a quantidade de chassis que tiveram mais do que duas movimentações.}$$

4.2.1.2. Pendência de vistoria após check-in (PVIST)

Esta medida de desempenho é nova para o terminal e consiste em evidenciar a quantidade de veículos que entram no Terminal de Veículos e que não foram vistoriados antes do armazenamento. Uma vistoria tardia da carga, pode impactar em custos de “compra” de avaria por não registrar a condição de recebimento da carga ou gerar punições ao terminal pelos órgãos responsáveis.

A frequência do PVIST é mensal, contudo, para obter o resultado desse indicador de desempenho, o assistente do setor “Qualilog” diariamente informa, via e-mail, através da checagem no sistema da empresa, a quantidade de veículos que entraram no Terminal de Veículos que não foram vistoriados no recebimento. Então, no final do mês esses dados são compilados para abastecimento do PVIST. O responsável pelo desempenho dessa métrica é o coordenador de operações de pátio ligado ao setor “Qualilog”.

O indicador PVIST é calculado com base nas informações obtidas pelo sistema de avarias da empresa, somado a todas pendências (veículos sem vistoria) ao longo do mês dividido pelo total de veículos recebidos no mês de referência. A meta estabelecida para o PVIST é aceitar até “x” % de pendência de vistoria, isto é, vistoria atrasada. É considerado atraso, todo veículo que ultrapassa um período determinado de horas após seu recebimento sem a realização de vistoria.

$$PVIST = \frac{\sum \text{Veículos sem vistoria}}{\text{Total de veículos recebidos no mês}} \times 100$$

4.2.1.3. Pendência de conformidade após check-in (PCONF)

A metodologia do indicador PCONF é análoga ao PVIST. A diferença entre eles é o objeto de interesse. No PCONF são analisadas as pendências de verificação da numeração de chassi, onde é necessário observar os dezessete caracteres do chassi presente no documento de importação ou exportação com a numeração gravada na lataria, vidro (neste caso são oito caracteres) e adesivos/placas posicionadas em locais variados de acordo com a montadora.

Esta medida de desempenho também é nova para o terminal e é abastecida pelo assistente do setor “Qualilog”. A responsabilidade da análise e dos resultados é do coordenador de operações de pátio do setor “Qualilog”. A meta foi estabelecida em “x” % e os dados são obtidos através da extração dos relatórios de conformidade de chassi do sistema da empresa. Para calcular este índice, devem ser verificados, para cada dia do mês em referência, a quantidade de veículos com pendência na verificação dos chassis, então dividir pelo total de veículos recebidos no mês conforme a seguir. A pendência de conformidade é considerada quando o veículo é

recebido e não tem a verificação da numeração do chassi realizada dentro do prazo estipulado.

$$PCONF = \frac{\sum \text{Veículos sem conformidade}}{\text{Total de veículos}} \times 100$$

4.2.1.4. Velocidade da operação de bordo por período navio misto (VOM)

A velocidade das operações em navios do tipo Misto⁵ já era controlada pelo Terminal de Veículos, porém não podia ser considerado como um indicador de desempenho por não ter todos os atributos necessários que um indicador requer. O objetivo deste índice é monitorar a velocidade média, em automóveis por hora, da operação de navios do tipo Misto, seja no carregamento ou no descarregamento, de maneira que seja aplicado um controle de velocidade operacional, onde a operação não deva ser muito rápida para não potencializar os riscos de acidentes nem muito lenta para não gerar atraso e eventuais perdas de janela em outros portos por parte dos navios.

A alimentação do VOM será feita por período de cada navio Misto, onde o assistente do setor “Qualilog”, através dos Boletins Operacionais, poderá extrair a velocidade média de carregamento ou descarregamento do navio. A análise e responsabilidade de desempenho ficará a cargo do coordenador de operações de bordo do setor “Qualilog”.

A operação de navios é dividida em quatro períodos de seis horas cada, iniciando-se às 07:00 e o cálculo deste índice é feito através da média de carros movimentados por hora em cada período por navio, por exemplo, se em um período forem movimentados 100 automóveis em 4 horas, a média deste período será de 25 carros por hora. A meta do VOM é não movimentar menos do que “x” veículos nem mais do que “y” veículos, onde x é menor que y, dentro de um único período em um determinado navio Misto.

$$VOM = \frac{\text{Qtd de veículos operadas no período para cada navio MISTO}}{\text{Duração da operação no período}}$$

⁵ Navio Misto é habilitado para transporte de cargas variadas e passageiros.

4.2.1.5. Velocidade da operação de bordo por período navio PCC (VOP)

Este índice é similar ao VOM, porém, a diferença entre os índices VOP e VOM está no tipo de navio que será mensurada a velocidade média de embarque ou desembarque dos veículos. O VOP é voltado apenas para navio de classe PCC⁶. Como estes navios têm infraestrutura mais adequada para atender as operações de veículos e demais cargas rolantes, a meta de velocidade é mais exigente do que no indicador VOM. Neste caso, é desejado que um período do navio PCC tenha velocidade operacional entre “x” e “y” veículos/hora, sendo x menor que y.

A frequência de medição será por período de cada navio do tipo PCC e será abastecida pelo assistente do setor “Qualilog”, através das informações do Boletim de Operações. O coordenador de operações de bordo será o responsável pela análise e desempenho deste indicador.

$$VOP = \frac{\text{Qtd de veículos operadas no período para cada navio PCC}}{\text{Duração da operação no período}}$$

⁶ PCC é a sigla para *Pure Car Carrier*. Estes navios são destinados a transportar, apenas, veículos e cargas rolantes.

Tabela 3 – Resumo dos principais atributos dos indicadores de desempenho para Qualidade

Atributos	TMC	PVIST	PCONF	VOM	VOP
ativo	Evitar que os veículos tenham movimentação desnecessária, mitigando todos os riscos decorrentes das movimentações.	Evitar que o terminal compre avarias pré-existentes.	Evitar que o terminal não atenda as exigências da Receita Federal	Garantir que a velocidade da operação de navio Misto esteja adequada aos parâmetros de qualidade e segurança.	Garantir que a velocidade da operação de navio PCC esteja adequada aos parâmetros de qualidade e segurança.
Classe	Confidencial (%)	Confidencial (%)	Confidencial (%)	Confidencial (veículos/hora)	Confidencial (veículos/hora)
Índice	$TMC = \frac{\tau}{Total\ expedido}$	$PVIST = \frac{\sum Veiculos\ sem\ vistoria}{Total\ de\ veiculos\ recebidos\ no\ mês} \times 100$	$PCONF = \frac{\sum Veiculos\ sem\ conformidade}{Total\ de\ veiculos} \times 100$	$VOM = \frac{Qtd\ de\ veiculos\ operadas\ no\ periodo\ para\ cada\ navio\ MISTO}{Duração\ da\ operação\ no\ periodo}$	$VOP = \frac{Qtd\ de\ veiculos\ operadas\ no\ periodo\ para\ cada\ navio\ PCC}{Duração\ da\ operação\ no\ periodo}$
Frequência	Mensal	Mensal	Mensal	Período da operação de navio Misto	Período da operação de navio PCC
Responsável da medida	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog
Responsável da análise	Coordenador de operações de pátio	Coordenador de operações de pátio	Coordenador de operações de pátio	Coordenador de operações de bordo	Coordenador de operações de bordo

Fonte: Autor.

4.2.2. Saúde e segurança do trabalho

A Figura 6 refere-se aos indicadores dedicados a área de saúde e segurança do trabalho das operações do Terminal de Veículos. As informações das medidas de desempenho são fornecidas pelo setor de segurança do trabalho via Sistema de Gestão Integrada (SGI) que engloba todas as empresas do grupo (terminais marítimos e portos secos).

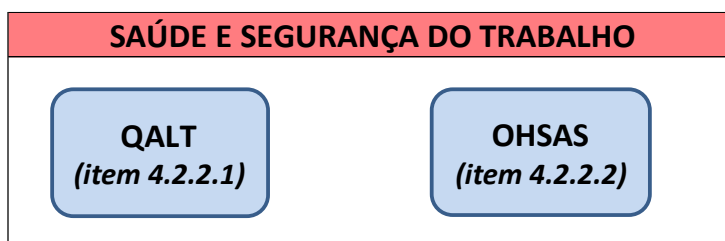


Figura 6 - Indicadores de desempenho para saúde e segurança do meio ambiente.
Fonte: Autor.

As informações referentes aos principais atributos das medidas de desempenho de saúde e segurança do trabalho, podem ser verificadas na Tabela 4.

4.2.2.1. Quantidade de afastamento por lesão no trabalho (QALT)

Apesar das informações de acidentes com afastamento serem controladas e conhecidas pelo grupo, ela não pode ser considerada um indicador de desempenho, pois não possuem todos os requisitos, por exemplo, definição de meta. Ao atender todos os critérios, o QALT torna-se um indicador de desempenho novo para o Terminal de Veículos, cujo objetivo é mensurar os acidentes com afastamento e, assim, garantir que as atividades sejam adequadas ao trabalho, tornando-se mais seguras e possíveis de serem executadas.

A responsável por abastecer esta medida é a coordenadora de segurança do trabalho de todo o grupo e fornece, separadamente, as informações pertinentes as operações do Terminal de Veículos, portanto, é um indicador de fácil obtenção para o terminal. A análise é feita pelo coordenador de operações ligado a segurança e meio ambiente do setor “Qualilog”.

O cálculo é realizado mensalmente através do somatório de pessoas que se lesionaram e, conseqüentemente, foram afastadas do trabalho em um determinado mês. A meta para o QALT é ter “x” ocorrências e a sua fórmula de cálculo é:

$$QALT = \sum \text{pessoas afastadas por lesão no trabalho}$$

4.2.2.2. Número de não conformidade OHSAS 18001 (OHSAS)

O OHSAS é um indicador novo para o terminal. Similar ao que acontece com o QALT, apesar das informações serem controladas pela coordenadora do setor de segurança do trabalho, o OHSAS ainda não era considerado um indicador de desempenho por não ter todos os atributos requeridos.

Atribuindo todos os critérios necessários ao OHSAS, ele torna-se um indicador de desempenho, cuja finalidade é garantir que o Terminal de Veículos mantenha a sua certificação OHSAS 18001 (*Occupational Health and Safety Assessment Series*) durante as auditorias externas anuais. O cálculo é efetuado através do somatório das não conformidades, informadas pelo setor de segurança do trabalho, referente aos aspectos presentes na norma OHSAS 18001. O responsável pela análise dos resultados deste indicador de desempenho é o coordenador de operações ligado a segurança e meio ambiente do setor “Qualilog”, cuja meta é ter até “x” ocorrências. A frequência desta medição é mensal e a fórmula para o cálculo está descrita a seguir:

$$OHSAS = \sum \text{não conformidades de segurança do trabalho}$$

Tabela 4 – Resumo dos principais atributos dos indicadores de desempenho para Saúde e segurança do trabalho

Atributos	QALT	OHSAS
Objetivo	Minimizar os acidentes de trabalho.	Garantir condições saudáveis e seguras para o trabalho e manter a certificação OHSAS 18001.
Meta	Confidencial (nº de ocorrências)	Confidencial (nº de ocorrências)
Fórmula	$QALT = \sum \text{pessoas afastadas por lesão no trabalho}$	$OHSAS = \sum \text{não conformidades de segurança do trabalho}$
Frequência	Mensal	Mensal
Responsável da medida	Coordenadora de Segurança do Trabalho	Coordenadora de Segurança do Trabalho
Responsável da análise	Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente	Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente

Fonte: Autor.

4.2.3. Meio ambiente

O único indicador de desempenho voltado as operações do Terminal de Veículos no âmbito do meio ambiente é o *Número de não conformidade ambiental*, de acordo a Figura 7. A Tabela 5 apresenta um resumo com os principais atributos desse indicador de desempenho para o meio ambiente.

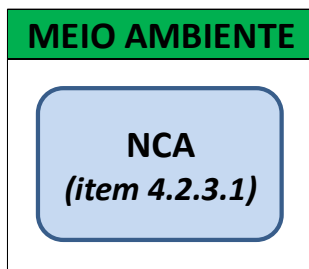


Figura 7 - Indicador de desempenho para o meio ambiente.

Fonte: Autor

4.2.3.1. Número de não conformidade ambiental (NCA)

Apesar do monitoramento das não conformidades relacionadas ao meio ambiente, o NCA não era um indicador para o Terminal de Veículos, pois não possuía todas as características necessárias, por exemplo, definição de metas. Com o preenchimento de todos os requisitos, o NCA torna-se um indicador novo para o Terminal de Veículos. A medida de desempenho NCA é um indicador abastecido pela coordenadora de meio ambiente e a responsabilidade pelos resultados são do coordenador de operações ligado a segurança e meio ambiente do setor “Qualilog”.

Seu objetivo é garantir que as normas presentes na ISO 14001 sejam cumpridas, garantindo que o Terminal de Veículos não perca sua certificação obtida através de auditoria externa anual. O cálculo deste indicador é realizado mensalmente e sua meta é de “x” desvios ambientais na operação do Terminal de Veículos. O cálculo desta métrica é feita através do somatório das não conformidades apontadas pelo departamento de meio ambiente do grupo em um determinado mês, conforme a fórmula a seguir:

$$NCA = \sum \text{não conformidades do meio ambiente}$$

Tabela 5 – Resumo dos principais atributos do indicador de desempenho para Meio ambiente

Atributos	NCA
Objetivo	Garantir o cumprimento das normas ambientais e manter a certificação ISO 14001.
Meta	Confidencial (nº de ocorrências)
Fórmula	$NCA = \sum \text{não conformidades do meio ambiente}$
Frequência	Mensal
Responsável da medida	Coordenadora de Meio Ambiente
Responsável da análise	Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente

Fonte: Autor

4.2.4. Relacionamento com o cliente

A Figura 8 exibe os indicadores de desempenho presentes no Painel de Bordo referente ao escopo do relacionamento com o cliente que fora dividido em duas áreas: clientes internos e clientes externos. São considerados clientes externos os navios, montadoras e transportadoras e cliente internos os departamentos da empresa. Como o indicador DNA não foi desenhado, esta seção apresenta apenas os indicadores de clientes internos. Os principais atributos destas medidas são apresentados na Tabela 6.

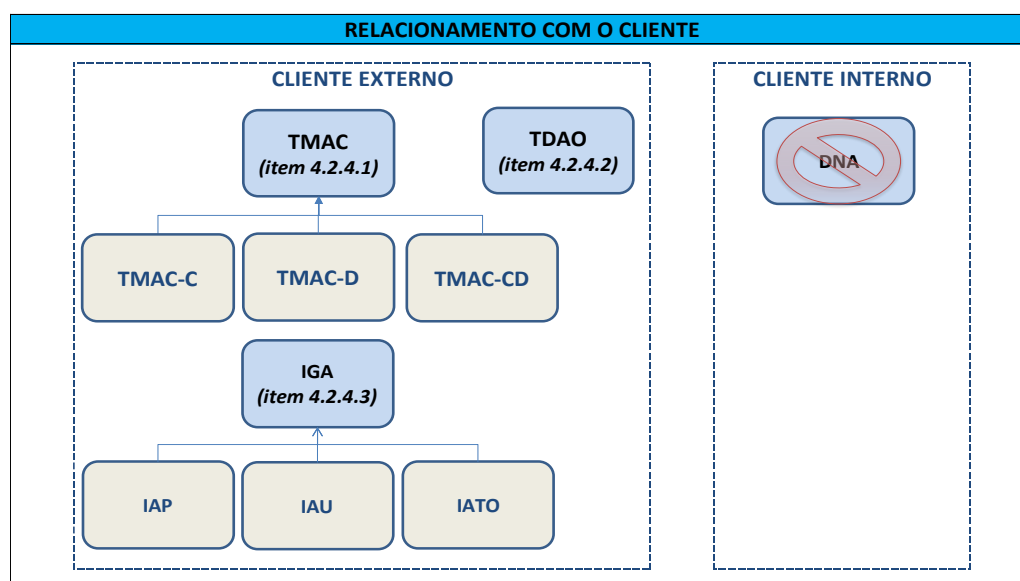


Figura 8 - Indicadores de desempenho para Relacionamento com o cliente.

Fonte: Autor.

4.2.4.1. Tempo médio de atendimento às carretas (TMAC)

TMAC é um indicador novo para o Terminal de Veículos e pertence a um nível hierárquico mais agregado, alinhado ao que é apresentado por Lohman *et al.* (2004) no que tange a agregação das medidas de desempenho. Este indicador é considerado “pai” das medidas sobre o tempo de atendimento as carretas nos processos de: carregamento (TMAC-C); descarregamento (TMAC-D); e carregamento e descarregamento (TMAC-CD). Cada processo tem uma dinâmica e tempo diferente. No carregamento, a carreta chega vazia ao terminal e os carros são posicionados nela e, posteriormente, amarrados. Já no processo de descarregamento, a carreta chega com a carga e todos os veículos são desamarrados para retirada, como o tempo para desamarrar a carga é mais rápido do que amarrar, então o descarragamento é um processo mais rápido do que o carregamento. Conseqüentemente, a carreta que chega ao Terminal de Veículos para efetuar os dois processos levará ainda mais tempo.

O TMAC e seus filhos têm o objetivo de mensurar o tempo de permanência que uma carreta no terminal para evitar gargalos na operação de entrega e recebimento de carga pelo modal rodoviário. A frequência de medição é mensal e seu abastecimento é realizado pelo assistente do setor “Qualilog” através dos dados de permanência disponibilizados no sistema da empresa e a responsabilidade pela análise e resultados dos indicadores (pai e filhos) é do coordenador de operações de pátio do setor “Qualilog”. Os indicadores filhos TMAC-C, TMAC-D, TMAC-CD, possuem as metas em minutos de “x”, “y” e “z”, respectivamente. O cálculo dos indicadores filhos podem ser verificados pelas fórmulas a seguir:

$$TMACC = \frac{\sum \text{duração das operações}}{\text{Total de operações de carretas de carregamento}}$$

$$TMACD = \frac{\sum \text{duração das operações}}{\text{Total de operações de carretas de descarga}}$$

$$TMACCD = \frac{\sum \text{duração das operações}}{\text{Total de operações de carretas de descarga e carregamento}}$$

A metodologia de cálculo do TMAC é baseada na média aritmética ponderada dos seus indicadores “filhos”, onde a duração média de cada processo é multiplicada pelo total de carretas do processo divididos pelo somatório das operações de carretas dos três processos. A meta para esta medida de desempenho é de “w” minutos.

$$TMAC = \frac{(Dur_{TMACC} \times Qtd_{carretas\ c.}) + (Dur_{TMACD} \times Qtd_{carretas\ d.}) + (Dur_{TMACCD} \times Qtd_{carretas\ c.d.})}{\Sigma\ operações\ de\ carreta}$$

4.2.4.2. Tempo de desatracção após operação (TDAO)

O indicador de desempenho TDAO é novo para a empresa e tem o objetivo de mensurar os tempos que as embarcações levam para desatracarem do porto após o término da operação, a fim de avaliar as causas dos eventuais atrasos, sobretudo, quando é de responsabilidade do Terminal de Veículos, por exemplo, demora demasiada para amarração da carga nos *decks* do navio quando a carga é de exportação.

O responsável pelo abastecimento desta medida de desempenho é o assistente do setor “Qualilog” que, através das informações disponibilizadas no relatório das operações, irá compila-las para que o coordenador de operações de bordo analise e responda pelo desempenho deste indicador.

A sua frequência de medição ocorre a cada navio operado. A meta estipulada é que o navio desatracue do porto em até “x” horas após o término da operação de movimentação da carga no navio. Esta medida pode ser calculada através da fórmula:

$$TDAO = Hora\ de\ desatracção - Hora\ do\ término\ da\ operação$$

4.2.4.3. Índice geral de avarias (IGA)

O terminal já possui indicadores de desempenho para avaliar as ocorrências de avarias. As medidas de desempenho existentes concernem as avarias causadas, ou seja, de responsabilidade do Terminal de Veículos em veículos de importação ou exportação. Todavia, a proposta do indicador IGA é realizar um novo recorte no

campo das avarias, levando em consideração o tipo do veículo: passeio (veículos menores); utilitários (normalmente vans); e caminhões ou ônibus, com a finalidade de garantir a melhor condição da carga, ou seja, mantê-la sem avarias e, desta forma, atender os requisitos dos clientes.

O IGA é um indicador de nível hierárquico acima das medidas IAP (índice de avarias passeio), IAU (índice de avarias utilitário) e IACO (índice de avarias caminhão e ônibus). Desta forma, pode-se considerar o IGA um indicador “pai” e os demais indicadores como “filhos”. O assistente do setor “Qualilog”, através dos dados registrados no sistema de avarias da empresa, via coletor de dados com sinal RFID, é responsável pelo abastecimento das informações de danos de responsabilidade do Terminal de Veículos. O coordenador de qualidade do setor “Qualilog” é responsável pela análise, por exemplo, identificar a ocorrência de falha na vistoria (alinhado, futuramente, com o indicador FVIS), e responder sobre o seu desempenho a alta administração. As metas dos índices IGA, IAP, IAU e IACO são em unidades de percentual.

O índice IAU é mais elevado, pois os veículos utilitários são maiores, ou seja, maior superfície de contato que potencializa a avaria e, também, uma dificuldade maior em manobras. Outro fator que contribui para o aumento de avarias é a falha de inspeção, dado que as dimensões deste tipo de veículo tornam a vistoria mais difícil, por exemplo, teto. Porém, esta lógica não se aplica aos caminhões ou ônibus, primeiro porque o rigor de classificação de avarias é diferente, segundo porque estes modelos são parqueados em áreas que exijam menos manobras e com maiores espaços entre os demais autos, haja vista que este tipo de carga tem menor frequência de recebimento no terminal.

Estes indicadores são mensais e são calculados em percentual, isto é, a quantidade de avarias frente ao volume recebido do tipo do veículo. O IGA é calculado através da média ponderada entre os demais índices e suas respectivas quantidades, conforme exposto na fórmula:

$$IGA = \frac{\left((Passeio * IAP) \times (Utilitário * IAU) \times (TruckÔnibus * IATO) \right)}{\sum \text{veículos expedidos no mês}}$$

Tabela 6 – Resumo dos principais atributos do indicador de desempenho para o relacionamento com o cliente

Atributos	TMAC	TDAO	IGA
Objetivo	Avaliar a duração média das operações de carretas no terminal, a fim de evitar gargalos na operação de recebimento e/ou entrega de carga.	Evitar atrasos na liberação do navio após a operação.	Garantir a qualidade e segurança dos veículos de acordo com os padrões exigidos pelo terminal e seus clientes.
Meta	Confidencial (minutos)	Confidencial (horas)	Confidencial (%)
Fórmula	$TMAC = \frac{(DUT_{TMAC} \times Qtd_{carretas e}) + (DUT_{TMACD} \times Qtd_{carretas d}) + (DUT_{TMACCD} \times Qtd_{carretas cd})}{\Sigma \text{operações de carreta}}$	$TDAO = \text{Hora de desatracação} - \text{Hora do término da operação}$	$IGA = \frac{((\text{Passeio} \cdot IAP) \times (\text{Utilitário} \cdot IAU) \times (\text{TruckÔnibus} \cdot IATO))}{\Sigma \text{veículos expedidos no mês}}$
Frequência	Mensal	Navio	Mensal
Responsável da medida	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog	Assistente Qualilog
Responsável da análise	Coordenador de operações de pátio	Coordenador de operações de bordo	Coordenador de qualidade

Fonte: Autor

5. Resultados do estudo piloto

Neste capítulo são apresentados os resultados do estudo piloto com os indicadores de desempenho do Painel de Bordo através dos dados coletados entre os meses de janeiro de 2019 e junho de 2019. O fluxo do processo para o desenvolvimento do piloto pode ser observado na Figura 9.

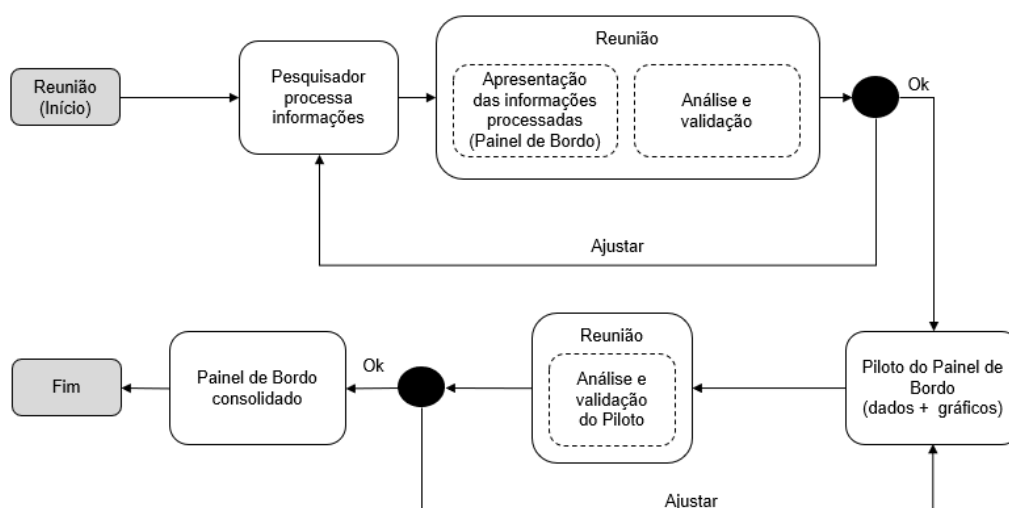


Figura 9 - Fluxo do processo para desenvolvimento do piloto

Fonte: Autor

Como os dados do piloto foram “anonimizados” utilizando *software* Excel, somente o gráfico do indicador de desempenho TMC foi exposto neste capítulo para exemplificar como as medidas de desempenho desenvolvidas para este SMD funcionarão e serão tratadas para auxiliar nas tomadas de decisão, pois os demais indicadores de desempenho do Painel de Bordo têm apresentação estética similar ao TMC.

Contudo, as descrições dos resultados de todos os indicadores de desempenho desenhados para o SMD são abordadas neste capítulo, permitindo que a contribuição do estudo seja disseminada para a comunidade acadêmica e para demais interessados da indústria.

5.1. Qualidade

Esta seção tem o objetivo de apresentar os indicadores de qualidade através de seus resultados e como eles ajudam os gestores a tomarem melhores decisões para melhorar o desempenho dos processos operacionais internos do Terminal de Veículos.

5.1.1. Total de movimentação por chassi (TMC)

Atualmente, os sistemas de informação da empresa não são capazes de fornecer diretamente os dados necessários para efetuar o controle deste indicador de desempenho, limitação na qual tornou este indicador uma medição trabalhosa e não imediata. Para abastecer o TMC foi necessário manipular diversos arquivos para chegar ao resultado sobre a quantidade de movimentação que um veículo efetuou durante sua permanência no terminal. Este fato foi apresentado a alta administração durante as reuniões e foi acordado que o departamento de TI ajustaria o sistema para obtenção do TMC sem muitas manipulações de dados.

Devido a limitação do sistema e a frequência mensal de medição, foram excluídas da amostra os dados dos veículos que realizaram *check-in* e *check-out* em meses diferentes, por exemplo, se um automóvel entrou em janeiro e realizou duas movimentações neste mês e duas movimentações em fevereiro (mês de saída), ao analisarmos janeiro ou fevereiro, este carro estaria dentro do limite esperado para a movimentação. No entanto, esta avaliação estaria errada, pois foram efetuadas quatro movimentações neste automóvel durante o período de sua permanência no pátio do terminal, logo ele seria considerado um desvio para o indicador.

A Figura 10 demonstra um exemplo de como seria o controle e apresentação dos resultados do TMC entre os meses de janeiro e junho de 2019 e seu resultado geral representado pela média simples dos resultados dos meses mensurados. Independentemente dos resultados, alguns fatores que podem afetar o seu desempenho, ou seja, fazer com que o indicador fique fora da meta devido a movimentações acima do desejado, foram identificados nas reuniões com a alta administração: obras; condições climáticas (e.g. chuva de granizo); inspeções extras; estoque cheio; falta de pessoal; e falha no planejamento da área de

armazenagem (e.g. alocar veículos em área que não comporta a quantidade pretendida).

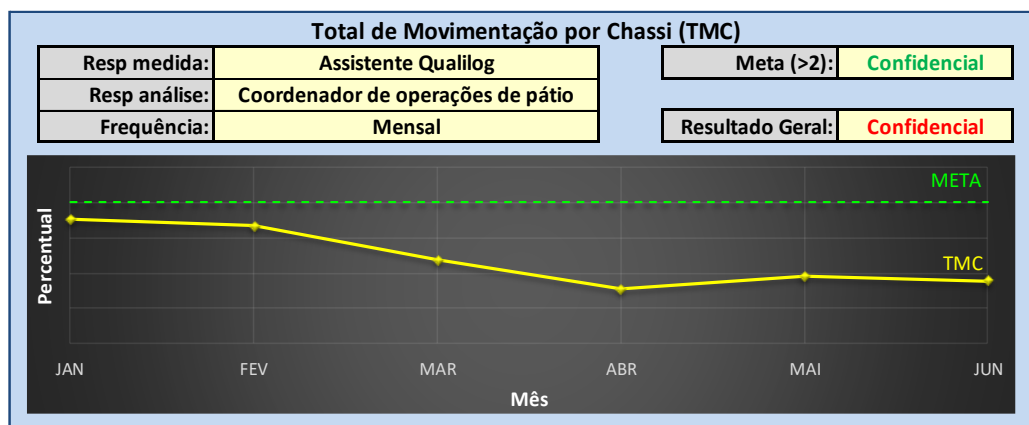


Figura 10 - Simulação Total de movimentação por chassi

Fonte: Autor.

5.1.2. Pendência de vistoria após check-in (PVIST) e Pendência de conformidade após check-in (PCONF)

Como os indicadores PVIST e PCONF são similares, tanto na metodologia, como nos impactos e benefícios, eles foram agrupados nesta seção, a fim de facilitar o entendimento sobre estas medidas de desempenho.

Para ambos indicadores não há um sistema que exiba as informações necessárias para efetuar o controle de forma clara e imediata, podendo acarretar inconsistência na apresentação de seus dados aos gestores, pois para abastecer os assistente deve, diariamente, informar via *e-mail*, através de manipulações no sistema, os carros que tiverem pendências – então, no final do mês, todas as pendências são contabilizadas para gerar o *score* deste indicador. Contudo, se em um dia este assistente não efetuou o controle é possível que haja um *gap* nas informações. Por ser um controle manual torna-se difícil o rastreamento de informações históricas.

Os resultados gerais para estas métricas são calculados com base na média simples dos resultados dos meses simulados e o seu desempenho pode ser afetado pelos fatores: falta de pessoal, sobretudo, quando há operações simultâneas no terminal; falha de sinal nos coletores de dados utilizados para os registros no pátio; e falha de registro do assistente, por tratar de um controle manual.

5.1.3. Velocidade da operação de bordo por período navio misto (VOM) e Velocidade da operação de bordo por período navio PCC (VOP)

A metodologia aplicada aos indicadores VOM e VOP é muito similar e as únicas diferenças entre estas medidas de desempenho referem-se aos tipos de navios e suas metas, pois cada tipo de navio tem uma dinâmica operacional devido à variedade de cargas transportadas por eles. Logo, estes indicadores são contemplados na mesma seção.

Os resultados acumulados destes indicadores são calculados com base na média simples das velocidades de operação para cada período trabalhado nos navios. Os fatores que intervêm no desempenho destes indicadores são: condições estruturais dos navios; quantidade de remoções realizadas a bordo para desembarcar ou embarcar uma carga (planejamento do navio); volume de carga a ser operada; e engajamento de TPAs.

Nos casos em que estes indicadores estiverem fora das metas estipuladas, o terminal planejar ações que visam aumentar a produção, por exemplo, elevar a quantidade de mão-de-obra, ou aplicar mecanismos para redução de velocidade, quando percebe-se que os motoristas estão dirigindo em alta velocidade nas operações. Cada ação planejada pelo terminal será embasada pelas análises destes indicadores e os seus fatores que afetam o desempenho.

5.2. Saúde e segurança do trabalho

Nesta seção são apresentados os indicadores voltados a saúde e segurança do trabalho: QALT e OHSAS. Todos os dados necessários para o abastecimento destes controles são fornecidos pelo próprio departamento de segurança do trabalho, tornando-os fáceis de serem alimentados e controlados pelo Terminal de Veículos.

5.2.1. Quantidade de afastamento por lesão no trabalho (QALT)

Este indicador torna-se fácil de controlar, pois as informações são recebidas, mensalmente, pelo Terminal de Veículos através do setor de segurança do trabalho

da empresa. Os fatores que podem afetar o desempenho desta medida são: não utilização ou uso incorreto dos EPIs; negligência; fadiga; desvio de função; e falha de equipamento ou manutenção. O resultado geral para esta métrica é o somatório de ocorrências registradas nos meses anteriores.

5.2.2. Número de não conformidade OHSAS 18001 (OHSAS)

O indicador OHSAS é de fácil mensuração, pois o setor de segurança do trabalho, mensalmente, fornece todos os dados referentes a essa métrica e faz parte dos requisitos para certificação OHSAS 18001. Este indicador será apresentado a alta administração do Terminal de Veículos, de maneira que sejam evidenciados os meses com desvios (quando houver) e, durante a investigação com o responsável da medida de desempenho, diagnosticar falhas e pontos que precisem de ação para serem mantidos dentro dos padrões exigidos pela empresa e órgão de certificação.

O resultado geral ou acumulado é calculado através do somatório das ocorrências registradas nos meses anteriores. O fator que pode afetar o seu desempenho é o não cumprimento das normas expostas na OHSAS 18001.

5.3. Meio ambiente

O escopo de Meio ambiente, apresentado nesta seção, é constituído por um único indicador de desempenho. Os dados que abastecem este indicador são fornecidos pelo departamento de Meio ambiente

5.3.1. Número de não conformidade ambiental (NCA)

Esta medida de desempenho é considerada fácil para seu abastecimento pelo Terminal de Veículos, pois o setor de meio ambiente do grupo é responsável pelo fornecimento mensal dos dados do terminal. Análogo ao indicador OHSAS, o NCA disponibiliza os dados para alta administração tomar ações que mantenham a certificação do Terminal de Veículos no âmbito da ISO 14001.

O resultado geral para esta métrica refere-se ao somatório de todas as ocorrências registradas nos meses anteriores e o fator que afeta o seu desempenho é o não cumprimento das normas dispostas na ISO 14001.

5.4. Relacionamento com o cliente

Os resultados apresentados nesta seção referem-se aos indicadores ligados ao relacionamento com os clientes, isto é, indicadores cujo desempenho esteja relacionado diretamente com a satisfação do cliente.

5.4.1. Tempo médio de atendimento às carretas (TMAC)

Apesar dos dados referentes a permanência das carretas estarem disponíveis no sistema da empresa, há limitações nestas informações. O tempo gasto efetivamente na operação da carreta não é contabilizado – apenas há o registro da hora de entrada e hora de saída da carreta do terminal. Sendo assim, os tempos extras gastos pelas transportadoras no Terminal de Veículos não são separados da operação em si e, conseqüentemente, poluem o tempo de atendimento.

Para mitigar este efeito, foi proposto um recorte nas amostras analisadas referente ao tempo de permanência. Esta divisão foi definida para remover da amostra as carretas que pernoitam no terminal ou que esperam um determinado horário para iniciar sua viagem devido as restrições de tráfego urbano e remover, também, da amostra todas as carretas que ficaram abaixo do tempo considerado viável para efetuar a operação de carregamento e/ou descarregamento de veículos.

O TMCA é considerado um indicador “pai”, pois a sua existência depende diretamente dos dados fornecidos pelos indicadores “filhos” TMAC-D (descarregamento), TMAC-C (carregamento) e TMCA-CD (carregamento e descarregamento). O resultado acumulado para o TMAC é baseado na média ponderada entre totais de carretas e seus tempos médios de permanência para cada mês da amostra. Os demais resultados gerais dos indicadores “filhos” são calculados com base na média simples entre os tempos médios de permanência das carretas e seus respectivos processos (carregamento e/ou descarregamento). Os

fatores que podem afetar o desempenho destas medidas são: tipo de operação; relação de *picking* tardio; e disponibilidade de pessoal.

5.4.2. Tempo de desatracação após operação (TDAO)

TDAO é um indicador de desempenho de fácil controle, mesmo sendo manual, as informações referentes a desatracação e término da operação de navio são disponibilizadas nos relatórios operacionais. O resultado acumulado é calculado através da média simples referente a diferença de tempo entre término da operação e desatracação. Os fatores que podem afetar o seu desempenho são: tipo da operação (importação ou exportação), pois se a operação for de exportação ou se os últimos veículos a serem operados forem de exportação, poderá aumentar o tempo devido a amarração da carga nos *decks*, pois a tarefa de amarrar é mais demorada do que a tarefa de desamarrar o veículo; engajamento de TPAs; condição climática; praticagem (serviço de auxílio a navegação das embarcações); e opção logística do armador.

5.4.3. Índice geral de avarias (IGA)

O indicador de desempenho existente no Terminal de Veículos mensurava as avarias sob duas óticas: veículos de importação e veículos de exportação. Com a nova proposta, o IGA torna-se “pai” dos indicadores referentes as avarias para os veículos de passeio (IAP), utilitário (IAU) e caminhões/ônibus (IACO).

Todas as informações estão disponibilizadas no sistema da empresa. A única limitação é a não identificação no sistema sobre a diferença em face ao tipo de veículo que está sendo controlado (passeio, utilitário ou caminhão/ônibus). Esta separação é feita manualmente pelo assistente do setor “Qualilog”. Apesar desta dificuldade, o IGA pode ser considerado um indicador fácil e com boa rastreabilidade.

As metas entre os indicadores diferem-se entre si devido as particularidades dos tipos da carga, conforme a seção 4.2.4.3. O resultado acumulado destes indicadores é calculado através da média simples entre as taxas de avarias obtidas

em cada mês para seu respectivo tipo de veículo. Os fatores que afetam o desempenho deste indicador são: falha na vistoria de recebimento, onde o Terminal de Veículos poderá “comprar” avarias; condições climáticas desfavoráveis para vistoria e/ou manuseio do veículo; local de armazenagem; e nível de estoque.

6. Discussões

O presente capítulo apresenta os benefícios esperados pela utilização do SMD e as lições aprendidas nesta pesquisa empírica realizada no Terminal de Veículos estudado – evidenciando as dificuldades encontradas na fase de *design* do SMD.

6.1. Benefícios esperados

Nesta seção, são apresentados os benefícios que a alta administração espera sobre o SMD o qual foi desenhado para aplicação em um ambiente real. Como o Terminal de Veículos não possuía um SMD definido, a conclusão da fase de *design* do seu primeiro SMD é o principal ganho corporativo para a empresa que deseja ter essa ferramenta para controlar suas operações. Concomitantemente, a lacuna referente a estudos empíricos entre desempenho e SMD (Guenther e Heinicke, 2019) foi preenchida nesta pesquisa.

Alinhado com Caplice e Sheffi (1995), o SMD desenvolvido para o Terminal de Veículos vislumbra a adequação das tomadas de decisão a sua estratégia organizacional, que consiste em alcançar a melhoria contínua dos processos, bem estar do trabalhador, preservação do meio ambiente com uso sustentável dos recursos e satisfação do cliente através de um atendimento ágil, preservando a qualidade e integridade da carga. Esta estratégia foi refletida no Painel de Bordo apresentado na seção 4.2 desta dissertação, cujos indicadores alocados nos grupos de qualidade, saúde e segurança do trabalho, meio ambiente e satisfação do cliente irão evidenciar se a empresa está na direção de sua estratégia ou não.

Em concordância com Gutierrez *et al.* (2015), os resultados e conclusões da pesquisa-ação irão ajudar no gerenciamento dos dados referentes aos indicadores presentes no Painel de Bordo, facilitando a tarefa de monitoramento e armazenamento dos resultados das métricas em um banco de dados, de forma que seja criado um histórico do indicador para auxiliar a empresa no seu planejamento futuro e na tomada de decisão em busca de resultados melhores para as operações

do Terminal de Veículos. Conforme Beamon (1999) e Dubey *et al.* (2017), este domínio dos indicadores tornará o SMD comparável, isto é, viabilizará o processo de *benchmarking* com diversas condições operacionais que o Terminal de Veículos possa ter, por exemplo, mudança de cenário no comércio exterior ou mudança no *portfólio* de serviços para atender as demandas das montadoras e, segundo Fernandez *et al.* (2012), o levantamento dos dados dos indicadores poderá ser aprimorado, uma vez que a obtenção de informações externas será possível com o *benchmarking*. A partir do controle destas medidas de desempenho, os gestores terão o embasamento para realizarem as intervenções necessárias (Hald e Mouritsen, 2018). No caso do indicador IGA, quando um resultado estiver fora da meta, poderá ser diagnosticada a necessidade de realizar um treinamento de pessoal com a finalidade de reforçar os procedimentos de manuseio e estocagem dos veículos.

De acordo com Bititci (1995), o controle das medições de desempenho no Painel de Bordo irá evidenciar a relação entre as medidas. Micheli e Manzoni (2010) atribuem a relação de causa-efeito dos indicadores como fator muito importante para criar um elo entre estratégia e a medição de desempenho. No caso deste *dashboard*, um exemplo da identificação na relação dos indicadores está entre o TMC e o IGA, cujo maior número de movimentações de veículos no pátio poderá afetar negativamente o desempenho do IGA, devido a relação direta entre risco de avaria e movimentação, ou seja, quanto maior o número de movimentações maior será o risco de gerar avaria em um automóvel.

Espera-se que, ao controlar os indicadores do Painel de Bordo, seja possível observar os *trade-offs*, conforme apresentado nas pesquisas de Caplice e Sheffi (1995), Gutierrez *et al.* (2015) e Maestrini *et al.* (2018), sobretudo para as versões futuras do SMD – onde na etapa de revisão dos indicadores de desempenho poderão ser adicionadas medidas de desempenho, logo, é imprescindível que as novas medidas não tenham relações conflitantes com as demais, isto é, um indicador de desempenho, para cumprir uma meta, não deve exigir que outro indicador sacrifique seu desempenho. A maior evidência de *trade-off* nesta pesquisa foi identificada nos indicadores VOM e VOP, cujo objetivo é manter a velocidade da operação dentro de um limite satisfatório para o cliente navio e cliente montadora, ou seja, alinhar o conflito *tempo x qualidade*. Por sua vez, o navio tem interesse que a operação seja finalizada o mais rápido possível, pois as escalas marítimas são baseadas em janelas

de tempo, logo, um atraso pode acarretar em outro para atracação no próximo porto. Já as montadoras solicitam que os veículos não sejam manuseados em alta velocidade para preservar e mitigar os riscos de avarias a sua carga. Desta forma, o Terminal de Veículos estabeleceu como meta um limite máximo e mínimo que satisfaça a ambas as partes.

Por fim, também é esperado, em concordância com Micheli e Manzoni (2010), que ao executar o ciclo completo do SMD seja promovido um aprendizado organizacional, principalmente para adquirir a cultura inerente ao processo de medição de desempenho através de reuniões periódicas para discussões acerca do SMD e do entendimento dos colaboradores da empresa em serem medidos, trazer orientações nos projetos de inovação do Terminal de Veículos e apoio na comunicação interna da empresa, sobretudo, na disseminação dos valores, missão, visão ou direcionamento de comportamentos desejados pela empresa. Por meio da nova cultura, deverá ser proposto um sistema de recompensas para os colaboradores, a fim de gerar um estímulo aos colaboradores para que as metas sejam alcançadas, conforme indicado por Lohman *et al.* (2004), Nudurupati *et al.* (2011) e Braz *et al.* (2011).

6.2. Lições aprendidas

Nesta seção são apresentadas as lições aprendidas através da condução da pesquisa-ação para efetuar o *design* de um SMD para um Terminal de Veículos.

Conforme descrito no referencial teórico desta dissertação, Keathley-Herring (2017) evidenciou dez importantes fatores críticos de sucesso do SMD, sendo dois desses fatores identificados nesta pesquisa, conforme apresentado na Tabela 7. Os fatores críticos de sucesso referentes a comprometimento da alta administração e a utilização de recursos necessários para desenhar o SMD relacionados diretamente com a capacidade dos sistemas de informação da empresa, estão alinhados com os trabalhos de Bourne *et al.* (2000), Fernandez *et al.* (2012), Hourneaux Jr *et al.* (2017), Gowon *et al.* (2018) e Heinicke (2018).

Tabela 7 – Fatores críticos de sucesso identificados nesta pesquisa

Fatores Críticos de Sucesso	Keathley-Herring (2017)	Nesta pesquisa
	Aceitação dos empregados	
Compromisso da liderança		X
Comunicação		-
Cultura organizacional		-
Estilo de liderança		-
Percepção de utilidade do SMD		-
Programas de incentivo		-
Qualidade do design		-
Recursos requeridos		X
Treinamento de pessoal		-

Fonte: Autor.

Desde o início do projeto a alta administração compreendeu os benefícios esperados do SMD e se comprometeu dando apoio irrestrito ao desenvolvimento do sistema, levando a participação ativa dos gestores nas reuniões para o *design* do SMD. Apesar da aceitação e do apoio da alta administração, o desenvolvimento do SMD não foi considerado prioridade para o terminal, então, com o surgimento de outras demandas para o Terminal de Veículos algumas reuniões precisaram ser postergadas ao longo do projeto. Conforme indicado por Gutierrez *et al.* (2015), é importante que a alta administração forneça um apoio contínuo, a fim de promover uma cultura de SMD que melhore a conscientização, envolvimento e aprendizado dos funcionários.

Para mitigar as ocorrências referentes ao engajamento da alta administração, é indicado que seja seguida a recomendação de Naslund e Norrman (2019) em promover esforços para manter a alta administração comprometida e patrocinando ativamente a pesquisa para que sejam garantidos os recursos necessários e que haja a comunicação dos resultados em todos os níveis da empresa, aumentando o comprometimento e reduzindo resistência dos empregados, que segundo Fernandez *et al.* (2012), ocorre por causa da percepção dos colaboradores sobre aumento da carga de trabalho e complexidade de suas funções.

Para Bourne *et al.* (2000), há dois grandes obstáculos para a utilização do SMD: resistência dos empregados durante a fase de *design* e uso do SMD e limitação de sistemas de TI. Como esta pesquisa focou no *design* do SMD, a questão referente a resistência não foi observada. Sendo assim, o sistema de informação da organização foi considerado a principal dificuldade desta pesquisa,

impossibilitando a implementação completa do Painel de Bordo. Os indicadores FVIS, CREV, CRON e DNA não foram utilizados neste projeto piloto por se tornarem difíceis para mensuração sem o apoio dos sistemas de informação da empresa, principalmente o CREV e CRON, que requerem recursos importantes, tais como mão de obra dedicada. Os demais indicadores de desempenho do Painel de Bordo, apesar de terem sido mensurados, não foram levantados de maneira imediata, sendo necessário efetuar manipulações para obtenção dos resultados. A importância de minimizar as limitações de TI para o SMD estão alinhadas com Nudurupati *et al.* (2011) e Braz *et al.* (2011), que alertam para o bom gerenciamento do sistema de informação para o sucesso da implementação do SMD, pois é através de TI que os dados serão coletados, armazenados e disseminados para a tomada de decisão e em caso de falha neste processo o SMD perderá a confiabilidade de suas informações. Para viabilizar o SMD em sua totalidade, segundo Maestrini *et al.* (2018), será necessário um investimento nos sistemas de informação, a fim de buscar uma automação na coleta, integração e compartilhamento de dados.

De acordo com Garengo *et al.* (2005), a clareza e simplicidade do SMD são essenciais para o seu sucesso, sendo corroborado pelas evidências relacionadas do mapa estratégico dos indicadores de desempenho proposto por Islam (2018), o arranjo dos indicadores de forma clara e organizada no Painel de Bordo desta pesquisa foi importante para a compreensão dos envolvidos no SMD, pois chamou a atenção dos usuários para a percepção das ações necessárias que os usuários devem tomar para alcançar os resultados, principalmente, ao terem uma visão completada da evolução dos desempenhos dos indicadores.

No início da pesquisa, as primeiras versões do Painel de Bordo proposto apresentado a alta administração contava com mais de trinta indicadores de desempenho. Foi observado, durante as reuniões, que a quantidade era excessiva e que seria tão trabalhoso alimentar o sistema que o projeto estaria fadado ao fracasso. Contudo, após as reuniões conduzidas pelo pesquisador com os gestores, o Painel de Bordo sofreu críticas e alterações que culminaram em uma versão piloto com dezessete indicadores considerados suficientes para garantir o alinhamento da estratégia da empresa no âmbito das operações do Terminal de Veículos. Fernandez *et al.* (2012) sugerem que o SMD seja constituído por um número razoável de indicadores, isto é, evitar o excesso de medidas de desempenho, mantendo apenas as mais significativas para a organização. Eles, também, reforçam o uso de um SMD

piloto, conforme aplicado nesta pesquisa, a fim de testar e validar cada um dos indicadores, permitindo que os erros e acertos sejam conhecidos e, conseqüentemente, ajustados para a implementação do sistema.

Uma das etapas na fase de *design* é a atribuição de metas aos indicadores (Matos *et al.*, 2019). Contudo, esta foi outra dificuldade encontrada nesta pesquisa, pois não havia uma noção clara sobre os parâmetros ideais (metas) acerca do desempenho dos indicadores, tampouco dados históricos por se tratarem, em sua maioria, de indicadores novos para o Terminal de Veículos. Então, foi adotado um critério definido pela alta administração para definição das primeiras metas dos indicadores que consiste em expurgar da amostra o maior e o menor valor obtido no período analisado (seis meses) e, então, realizar uma média simples. Este método não foi utilizado para os indicadores VOM e VOP, pois havia consenso na alta administração sobre quais valores eram esperados para essas métricas. No entanto, com a aplicação do SMD no ambiente real, as metas deverão ser alteradas gradualmente, conforme apresentado por Gutierrez *et al.* (2015) que, também, alertam para a definição de novos objetivos mais desafiadores, porém factíveis, a partir do momento em que as medidas de desempenho se consolidem nas suas metas.

Sendo assim, para as pesquisas futuras que desejam desenhar um SMD sem nenhum outro sistema prévio na empresa, com base na experiência desta pesquisa empírica, é essencial que haja um apoio e comprometimento da alta administração, envolvendo todos os níveis da organização para disseminação das informações decorrentes dos resultados dos indicadores e criação de uma cultura organizacional alinhada ao uso de SMD. Além disso, é necessário que haja uma boa gestão de sistema de Tecnologia da Informação (TI) para fornecer apoio durante a obtenção dos dados de forma fácil, rápida e confiável durante a fase de *design* do SMD.

7. Conclusões e recomendações

Esta seção destina-se a trazer as principais conclusões do estudo empírico para o desenho do SMD e suas recomendações para pesquisas futuras.

A presente dissertação desenvolveu a primeira fase do ciclo de vida do SMD, que consiste no desenho do SMD (Guitierrez *et al.*, 2015) para as operações de um Terminal de Veículos do porto do Rio de Janeiro, que são um elo importante na cadeia logística das montadoras e para economia do país. Para isto, foi adotada a metodologia de pesquisa intitulada de “pesquisa-ação”, que implicou na participação direta e ativa do pesquisador no estudo com participação da alta administração da empresa, na qual forneceu apoio irrestrito a pesquisa. O Painel de Bordo foi desenhado de modo que os seus dezessete indicadores de desempenho não fossem conflitantes e ao mesmo tempo fossem complementares e adequados a estratégia da empresa, a fim de mensurar o desempenho das operações do Terminal de Veículos e fornecer um diagnóstico real e informações para apoio a tomada de decisão pela alta administração. Os indicadores presentes no Painel de Bordo foram alocados em quatro grupos que traduzem a estratégia da empresa, sendo eles: qualidade, saúde e segurança do trabalho, meio ambiente e relacionamento com o cliente.

A conclusão do *design* do SMD e desenvolvimento do Painel de Bordo, permitiu que fosse elaborado um estudo piloto para que os indicadores de desempenho fossem validados através de informações reais referentes a um período de amostra de seis meses de dados da empresa, contudo estas informações não foram exibidas nesta dissertação por motivos de confidencialidade. Este estudo, através da metodologia de pesquisa-ação, trouxe mais evidências empíricas de forma que a lacuna deixada na literatura fosse preenchida.

A conclusão desta pesquisa corroborou com questões chaves evidenciadas na literatura. Para o sucesso da etapa de desenho do SMD foram comprovados os fatos apresentados pela academia de que é imprescindível o apoio da alta administração para o SMD (Guitierrez *et al.*, 2015), mitigação dos efeitos das limitações dos

sistemas de informação das organizações (Nudurupati *et al.*, 2011; e Braz *et al.*, 2011), clareza e simplicidade no desenho do SMD (Garengo *et al.*, 2005; e Islam, 2018) e definição da quantidade suficiente, ou seja, sem muitos indicadores, para traduzir e quantificar a estratégia da empresa (Fernandez *et al.*, 2012).

Esta pesquisa limitou-se a desenvolver um trabalho qualitativo referente ao desenho do SMD. As informações quantitativas utilizadas para validação piloto do sistema foram omitidas. Também não foram levadas em consideração as informações nas quais o Terminal de Veículos não tem gerência, tais como, previsão de produção e envio de veículos ao terminal por parte das montadoras, bem como os dados da carga transportado pelos navios e suas escalas/janelas em outros portos. Além disso, esta pesquisa limitou-se a analisar apenas as operações do Terminal de Veículos, excluindo as demais áreas da empresa, como os setores administrativo e financeiro.

As sugestões para pesquisas futuras dividem-se entre Terminal de Veículos e academia. Para o terminal as recomendações são para dar continuidade no ciclo de vida do SMD, ou seja, concluir as fases de implementação e uso/revisão, desta forma a organização terá um ajuste melhor entre indicadores e suas metas com os desejos da alta administração perante as operações do Terminal de Veículos, além de manter o alinhamento entre as operações e estratégia da organização. Atualmente, este processo está em desenvolvimento na empresa. A outra sugestão é relatar como a empresa tem utilizado o SMD e, caso não esteja sendo usado, deve-se evidenciar os motivos pelos quais o SMD foi abandonado pela alta administração. As pesquisas futuras sugeridas para a academia consistem em efetuar um trabalho quantitativo trazendo evidências para testes estatísticos das relações de causa-efeito dos indicadores de desempenho presentes no Painel de Bordo (Mancini e Piscitelli, 2018) e a replicação desta pesquisa para outros terminais portuários no Brasil. A expansão do escopo para incluir outros elos da cadeia de suprimentos da indústria automotiva é também recomendada para comparação com outros países desenvolvidos ou em desenvolvimento.

Referência bibliográfica

ADAMS, S. M.; SARKIS, J.; LILES, D. The Development of Strategic Performance Metrics. **Engineering Management Journal**, 7, n. 1, 1995. 24-32.

ANFAVEA. Anuário da indústria automobilística brasileira, 2019. Disponível em: <<http://www.anfavea.com.br/anuario2019/anuario.pdf>>. Acesso em: 29 março 2020.

BEAMON, B. M. Measuring supply chain performance. **International Journal of Operations & Production Management**, 19, n. 3, 1999. 275-292.

BITITCI, U.; GARENGO, P.; DÖRFLER, V.; NUDURUPATI, S. Performance Measurement: Challenges for Tomorrow. **International Journal of Management Reviews**, 14, n. 3, 2011. 305-327.

BITITCI, U. S. Modelling of performance measurement systems in manufacturing enterprises. **International Journal of Production Economics**, 42, n. 2, 1995. 137-147.

BOURNE, M.; MILLS, J.; WILCOX, M.; NEELY, A.; PLATTS, K. Designing, implementing and updating performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, 20, n. 7, 2000. 754-771.

BRASIL. Decreto nº 6.759, 5 de fevereiro de 2009. **Presidência da República**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/decreto/d6759.htm>. Acesso em: 06 abr. 2020.

BRASIL. Lei nº 12.815, 05 de junho de 2013. **Presidência da República**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2013/Lei/L12815.htm>. Acesso em: 06 abr. 2020.

BRAZ, R. G. F.; SCAVARDA, L. F.; MARTINS, R. A. Reviewing and Improving Performance Measurement Systems: An Action Research. **International Journal of Production Economics**, 133, n. 2, 2011. 751-760.

CAPLICE, C.; SHEFFI, Y. A Review and Evaluation of Logistics Performance Measurement Systems. **The International Journal of Logistics Management**, 6, n. 1, 1995. 61-74.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. Action research for operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, 22, n. 2, 2002. 220-240.

CRESWELL, J. W.; MILLER, D. L. Determining Validity in Qualitative Inquiry. **Theory Into Practice**, 39, n. 3, 2000. 124-130.

DIAS, G. C.; LEAL JUNIOR, I. C.; OLIVEIRA, U. R. Supply chain risk management at seaport container terminals. **Gestão & Produção**, 26, n. 3, 2019. e4900.

DÖRNHÖFER, M.; GÜNTNER, W. A. A research and industry perspective on automotive logistics performance measurement. **The International Journal of Logistics Management**, 28, n. 1, 2017. 102-126.

DUBEY, R.; GUNASEKARAN, A.; CHILDE, S. J.; PAPADOPOULOS, T.; HAZEN, B.; GIANNAKIS, M.; ROUBAUD, D. Examining the effect of external pressures and organizational culture on shaping performance measurement systems (PMS) for sustainability benchmarking: Some empirical findings. **International Journal of Production Economics**, 193, 2017. 63-76.

DUTRA, A.; RIPOLL-FELIU, V. M.; FILLOL, A. G.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. The construction of knowledge from the scientific literature about the theme seaport performance. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 64, n. 2, 2015. 243-269.

ECCLES, R. G. The Performance Measurement Manifesto. **Harvard Business Review**, v. 69, n. 1, p. 131-137, January–February 1991.

ELGAZZAR, S.; TIPI, N.; JONES, G. Key characteristics for designing a supply chain performance measurement system. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 68, n. 2, 2019. 296-318.

FERNANDEZ, N. S.; SCAVARDA, L. F.; LEIRAS, A.; HAMACHER, S. Diseño de sistemas de medición de desempeño de proveedores: experiencias de un caso de estudio. **Prod.**, 22, n. 1, 2012. 43-57.

FRANCO-SANTOS, M.; KENNERLEY, M.; MICHELI, P.; MARTINEZ, V.; MASON, S.; MARR, B.; GRAY, D.; NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system. **International Journal of Operations & Production Management**, 27, n. 8, 2007. 784-801.

GARENGO, P.; BIAZZO, S.; BITITCI, U. Performance Measurement Systems in SMEs: A review of a research agenda. **International Journal of Management Reviews**, 7, n. 1, 2005. 25–47.

GOSHU, Y. Y.; KITAW, D. Performance measurement and its recent challenge: A literature review. **International Journal of Business Performance Management**, 18, n. 4, 2017. 381-402.

GOWON, M.; ROHMAN, A.; BASUKI, P.; FORTUNASARI. The Effect of Performance Measurement System Implementation on the Local Government Performance. **International Journal of Civil Engineering and Technology**, 9, n. 1, 2018. 149–164.

GUENTHER, T. W.; HEINICKE, A. Relationships among types of use, levels of sophistication, and organizational outcomes of performance measurement systems: The crucial role of design choices. **Management Accounting Research**, 42, n. 1, 2019. 1-25.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; MCGAUGHEY, R. E. A framework for supply chain performance measurement. **Int. J. Production Economics**, 87, n. 3, 2004. 333–347.

GUNASEKARAN, A.; PATEL, C.; TIRTIROGLU, E. Performance measures and metrics in a supply chain environment. **International Journal of Operations & Production Management**, 21, n. 1/2, 2001. 71-87.

GUTIERREZ, D. M.; SCAVARDA, L. F.; FIORENCIO, L.; MARTINS, R. A. Evolution of the Performance Measurement System in the Logistics Department of a Broadcasting Company: An Action Research. **International Journal Production Economics**, 160, 2015. 1-12.

HALD, K. S.; MOURITSEN, J. The evolution of performance measurement systems in a supply chain: A longitudinal case study on the role of interorganisational factors. **International Journal of Production Economics**, 205, 2018. 256-271.

HE, Z.; CHEN, P.; LIU, H.; GUO, Z. Performance measurement system and strategies for developing low-carbon logistics: A case study in China. **Journal of Cleaner Production**, 156, 2017. 395-405.

HEINICKE, A. Performance measurement systems in small and medium-sized enterprises and family firms: a systematic literature review. **Journal of Management Control**, 28, 2018. 457–502.

HERRING, H. K. An Approach to Quantify the Factors That Affect Performance Measurement System Implementation. **Engineering Management Journal**, 29, n. 2, 2017. 63-73.

HOURNEAUX JR, F.; CARNEIRO-DA-CUNHA, J. A.; CORRÊA, H. Performance Measurement and Management Systems: Different Usages in Brazilian Manufacturing Companies. **Managerial Auditing Journal**, 32, n. 2, 2017. 148-166.

ISLAM, S. A practitioner's guide to the design of strategy map frameworks. **Pacific Accounting Review**, 30, n. 3, 2018. 334-351.

KAPLAN, R. S.; NORTON, D. P. The Balanced Scorecard - Measures that Drive Performance. **Harvard Business Review**, p. 70 - 80, January - February 1992.

KEATHLEY-HERRING, H. An Approach to Quantify the Factors That Affect Performance Measurement System Implementation. **Engineering Management Journal**, 29, n. 2, 2017. 63-73.

KEMMIS, S. Action research as a practice-based practice. **Educational Action Research**, 17, n. 3, 2009. 463–474.

KENNERLY, M.; NEELY, A. A framework of the factors affecting the evolution of performance measurement systems. **International Journal of Operations & Production Management**, 22, n. 11, 2002. 1222-1245.

LAMBERT, D. M.; POHLEN, T. L. Supply Chain Metrics. **The International Journal of Logistics Management**, 12, n. 1, 2001. 1-19.

LEMGHARI, R.; SARSRI, D.; OKAR, C.; ES-SATTY, A. Supply chain performance measurement in the automotive sector: A structured content analysis. **Uncertain Supply Chain Management**, n. 7, 2019. 567–588.

LOHMAN, C.; FORTUIN, L.; WOUTERS, M. Designing a performance measurement system: A case study. **European Journal of Operational Research**, 156, n. 2, 2004. 267–286.

LUEG, R.; VU, L. Success factors in Balanced Scorecard implementations – A literature review. **Management Revue**, 26, n. 4, 2015. 306-327.

MAESTRINI, V.; LUZZINI, D.; MACCARRONE, P.; CANIATO, F. Supply chain performance measurement systems: A systematic review and research agenda. **International Journal of Production Economics**, 183, 2017. 299-315.

MAESTRINI, V.; LUZZINI, D.; CANIATO, F.; MACCARRONE, P.; RONCHI, S. Measuring supply chain performance: a lifecycle framework and a case study. **International Journal of Operations & Production Management**, 38, n. 4, 2018. 934-956.

MANCINI, D.; PISCITELLI, G. Performance measurement systems in business networks: a literature review. **Int. J. Business Performance Management**, 19, n. 1, 2018. 87-104.

MATOS, L. S.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Review on the Performance Measurement Systems Life Cycle. **Journal of Local Self-Government**, 17, n. 4, 2019. 939 - 959.

MICHELI, P.; MANZONI, J.-F. Strategic Performance Measurement: Benefits, Limitations and Paradoxes. **Long Range Planning**, 43, n. 4, 2010. 465-476.

MIDDEL, R.; COGHLAN, D.; COUGHLAN, P.; BRENNAN, L.; MCNICHOLS, T. Action research in collaborative improvement. **International Journal Technology Management**, 33, n. 1, 2006. 67-91.

MUSTAPHA, N. M.; SOROOSHIAN, S.; AZIZAN, N. A. Performance Measures for Developing the Performance Measurement System: Systematic Literature Review Approach. **Quality Management**, 18, n. 156, 2017. 57-64.

NASCIMENTO, M. V. Proteção e liberalização no transporte marítimo de cabotagem: o uso da regulação nos mercados canadense e brasileiro. **Journal of Transport Literature**, 6, n. 4, 2012. 228-234.

NASLUND, D.; NORRMAN, A. A performance measurement system for change initiatives: An action research study from design to evaluation. **Business Process Management Journal**, 25, n. 7, 2019. 1647-1672.

NEELY, A. D.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: a literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, 15, n. 4, 1995. 80-116.

NEELY, A.; MILLS, J.; PLATTS, K.; GREGORY, M.; RICHARDS, H. Performance measurement system design: Should process based approaches be adopted? **International Journal of Production Economics**, 46-47, n. 1, 1996. 423-431.

NEELY, A.; GREGORY, M.; PLATTS, K. Performance measurement system design: A literature review and research agenda. **International Journal of Operations & Production Management**, 25, n. 12, 2005. 1228 - 1263.

NIVEN, P. R. Finalizing Measures and Developing Cause-and-Effect Linkages. In: _____ **Balanced Scorecard: Step-by-Step**. [S.l.]: John Wiley & Sons, Inc., 2002. p. 145-178.

NUDURUPATI, S. S.; BITITCI, U. S.; KUMAR, V.; CHAN, F. T. S. State of the art literature review on performance measurement. **Computers & Industrial Engineering**, 60, n. 2, 2011. 279-290.

OCONNOR, E.; EVERS, N.; VEGA, A. Port Performance from A Policy Perspective – A Systematic Review of the Literature. **Journal of Ocean and Coastal Economics**, 6, n. 1, 2019.

PEKKOLA, S.; UKKO, J. Designing a performance measurement system for collaborative network. **International Journal of Operations & Production Management**, 36, n. 11, 2016. 1410-1434.

SAKURAMOTO, C.; DI SERIO, L. C.; BITTAR, A. V. Impact of supply chain on the competitiveness of the automotive industry. **RAUSP Management Journal**, 54, n. 2, 2019. 205-225.

SEIN, M. K.; HENFRIDSSON, O.; PURAO, S.; ROSSI, M.; LINDGREN, R. Action Design Research. **MIS Quarterly**, 35, n. 1, 2011. 37-56.

SHEPHERD, C.; GÜNTER, H. Measuring supply chain performance: current research and future directions. **International Journal of Productivity and Performance Management**, 55, n. 3, 2006. 242-258.

TATICCHI, P.; TONELLI, F.; CAGNAZZO, L. Performance Measurement and Management: A Literature Review and a Research Agenda. **Measuring Business Excellence**, 14, n. 1, 2010. 4-18.

WESTBROOK, R. Action research: a new paradigm for research in production and operations management. **International Journal of Operations & Production Management**, 15, n. 12, 1995. 6-20.

APÊNDICE I – Atributos das medidas de desempenho para qualidade

Total de Movimentação por Chassi

Nome	<i>Total de Movimentação por Chassi</i>
Sigla	<i>TMC</i>
Definição	<i>Permite avaliar o planejamento de pátio para recebimento, armazenagem e expedição da carga.</i>
Objetivo	<i>Evitar que os veículos tenham movimentação desnecessária, mitigando todos os riscos decorrentes das movimentações.</i>
Escopo	<i>Qualidade</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Contabilizar as movimentações de cada veículo no mês de referência. Então, deve-se dividir a quantidade de veículos com movimentação acima de 2 pela quantidade de veículos expedidos no mês de referência.</i>
Equação	$TMC = \frac{\tau}{\text{Total expedido}}$, onde τ é a quantidade de chassis com movimentação que excedem a 2
Unidade	<i>Porcentagem</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (endereçoamento)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Obras no terminal, falha de planejamento, condições climáticas e problemas estruturais.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Pendência de Vistoria após Check-in

Nome	<i>Pendência de Vistoria após Check-in</i>
Sigla	<i>PVIST</i>
Definição	<i>Garantir que todos os veículos que entraram no terminal foram vistoriados.</i>
Objetivo	<i>Evitar que o terminal compre avarias pré-existentes.</i>
Escopo	<i>Qualidade</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Quantidade de veículos com pendência de vistoria (não realizada) dividido pelo total de veículos que foram importados e exportados pelo terminal no mês de referência.</i>
Equação	$PVIST = \frac{\sum \text{Veículos sem vistoria}}{\text{Total de veículos}} \times 100$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema de Avarias</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições climáticas (e.g. dia ou noite, chuva etc.), fadiga, negligência e falta de pessoal devido as operações simultâneas no terminal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Pendência de Conformidade após Check-in

Nome	<i>Pendência de Conformidade após Check-in</i>
Sigla	<i>PCONF</i>
Definição	<i>Garantir que todos os veículos que entraram no terminal tiveram sua conformidade realizada.</i>
Objetivo	<i>Evitar que o terminal não atenda as exigências da RFB.</i>
Escopo	<i>Qualidade</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Quantidade de veículos com pendência de conformidade de identificação (não realizada) dividido pelo total de veículos que foram importados ou exportados pelo terminal no mês de referência.</i>
Equação	$PCONF = \frac{\sum \text{Veículos sem conformidade}}{\text{Total de veículos}} \times 100$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (conformidade)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Alteração nas disposições e acessibilidade dos chassis, fadiga, negligência e falta de pessoal devido as operações simultâneas no terminal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Velocidade da operação de bordo por período de navio MISTO

Nome	<i>Velocidade da Operação de Bordo por Período de Navio Misto</i>
Sigla	<i>VOM</i>
Definição	<i>Mensurar a velocidade média nos períodos da operação do navio Misto</i>
Objetivo	<i>Garantir que a velocidade da operação esteja adequada aos parâmetros de qualidade e segurança, além de evitar atrasos e, por conseguinte, aumento nos custos da operação.</i>
Escopo	<i>Qualidade</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Realizar a média entre a quantidade de veículos e duração do período para cada navio MISTO (velocidade média de operação por hora).</i>
Equação	$VOM = \frac{\text{Qtd de veículos operados no período de navio MISTO}}{\text{Duração do período}}$
Unidade	<i>Veículo/hora</i>
Frequência da medição	<i>Período de navio Misto</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Relatório operacional de navio</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de bordo</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições do navio, tipo do navio (Misto ou PCC), volume de carga e quantidade de remoções.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Velocidade de operação de bordo por período de navio PCC

Nome	<i>Velocidade da Operação de Bordo por Período de Navio PCC</i>
Sigla	<i>VOP</i>
Definição	<i>Mensurar a velocidade da operação durante um período do navio PCC</i>
Objetivo	<i>Garantir que a velocidade da operação esteja adequada aos parâmetros de qualidade e segurança, além de evitar atrasos e aumento nos custos da operação.</i>
Escopo	<i>Qualidade</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Realizar a média entre a quantidade de veículos e duração do período para cada navio PCC (velocidade média de operação por hora).</i>
Equação	$VOP = \frac{\text{Qtd de veículos operadas no período de navio PCC}}{\text{Duração do período}}$
Unidade	<i>Veículo/hora</i>
Frequência da medição	<i>Período de navio PCC</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Relatório operacional de navio</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de bordo</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições do navio, tipo do navio (Misto ou PCC), volume de carga e quantidade de remoções.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

APÊNDICE II – Atributos das medidas de desempenho para saúde e segurança do trabalho

Quantidade de afastamento por lesão no trabalho

Nome	<i>Quantidade de Afastamento por Lesão no Trabalho</i>
Sigla	<i>QALT</i>
Definição	<i>Avaliar os riscos das funções operacionais</i>
Objetivo	<i>Evitar que haja acidente</i>
Escopo	<i>Saúde e Segurança do Trabalho</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Contabilizar o número de funcionários que foram afastados por algum tipo de acidente no trabalho.</i>
Equação	$QALT = \sum \text{pessoas afastadas por lesão no trabalho}$
Unidade	<i>Unidade</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema de Gestão Integrada (SGI) - Segurança do trabalho</i>
Responsável da medida	<i>Coordenadora de Segurança do Trabalho</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Não utilização (ou uso correto) de EPI, negligência, fadiga do trabalho e desvio de função.</i>
Comentários	<i>Novo indicador para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Não Conformidade OHSAS 18001

Nome	<i>Número de Não Conformidade OHSAS 18001</i>
Sigla	<i>OHSAS</i>
Definição	<i>Avaliar o cumprimento dos requisitos da norma referente a saúde ocupacional.</i>
Objetivo	<i>Garantir condições saudáveis e seguras para a execução do trabalho e evitar não conformidades referente a certificação OHSAS 18001.</i>
Escopo	<i>Saúde e Segurança do Trabalho</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somar a quantidade de não conformidades registradas para o setor operacional.</i>
Equação	$OHSAS = \sum \text{não conformidades de segurança do trabalho}$
Unidade	<i>Unidade</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema de Gestão Integrada (SGI) - Segurança do trabalho</i>
Responsável da medida	<i>Coordenadora de Segurança do Trabalho</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Não cumprimento das normas OHSAS 18001</i>
Comentários	<i>Novo indicador para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

APÊNDICE III – Atributos das medidas de desempenho para meio ambiente

Número de não conformidade ambiental

Nome	<i>Número de Não Conformidade Ambiental</i>
Sigla	<i>NCA</i>
Definição	<i>Avaliar o cumprimento dos requisitos ambientais de descarte de objetos e poluentes nas operações</i>
Objetivo	<i>Não gerar impacto negativo ao meio ambiente e evitar não conformidade referente a certificação ISO 14001.</i>
Escopo	<i>Meio Ambiente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Contabilizar a quantidade de não conformidades relacionadas ao meio ambiente.</i>
Equação	$NCA = \sum \text{não conformidades do meio ambiente}$
Unidade	<i>Unidade</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Departamento de Meio Ambiente</i>
Responsável da medida	<i>Coordenadora de Meio Ambiente</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de saúde e segurança e meio ambiente</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Não cumprimento dos requisitos da ISO 14001</i>
Comentários	<i>Novo indicador para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

APÊNDICE IV – Atributos das medidas de desempenho para relacionamento com o cliente

PUC-Rio - Certificação Digital Nº 1721347/CA

Tempo médio de atendimento as carretas

Nome	<i>Tempo Médio de Atendimento as Carretas</i>
Sigla	<i>TMAC</i>
Definição	<i>Medir o tempo médio de permanência das carretas no sistema.</i>
Objetivo	<i>Evitar gargalos na operação de recebimento e/ou entrega de carga.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Média ponderada entre as durações médias de permanência das carretas (carregamento, descarregamento e ambas operações) e as respectivas quantidades de carretas para cada etapa.</i>
Equação	$TPMC = \frac{(Dur_{TMACC} \times Qtd_{carretas.c.}) + (Dur_{TMACD} \times Qtd_{carretas.d.}) + (Dur_{TMACCD} \times Qtd_{carretas.c.d.})}{\Sigma \text{operações de carreta}}$
Unidade	<i>Tempo</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (operações de carreta)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Tipo da operação (carregamento e/ou descarregamento), quantidade de carros, picking e disponibilidade de pessoal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o Terminal. Foram excluídos da amostra, todas as ocorrências com duração acima de 03:00h e menor do que 00:10 minutos.</i>

Fonte: Autor.

Tempo médio de atendimento as carretas para carregamento

Nome	<i>Tempo Médio de Atendimento as Carretas para Carregamento</i>
Sigla	<i>TMAC-C</i>
Definição	<i>Medir o tempo médio de permanência das carretas de carregamento no sistema.</i>
Objetivo	<i>Evitar gargalos na operação de entrega de carga.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório das durações dividido pela quantidade de operações de carretas.</i>
Equação	$TMACc = \frac{\Sigma \text{duração das operações de carregamento}}{\text{Total de operações de carregamento}}$
Unidade	<i>Tempo</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (operações de carreta)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Tipo da operação (carregamento e/ou descarregamento), quantidade de carros, picking e disponibilidade de pessoal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o Terminal. Foram excluídos da amostra, todas as ocorrências com duração acima de 03:00h e menor do que 00:10 minutos.</i>

Fonte: Autor.

Tempo médio de atendimento as carretas para descarregamento

Nome	<i>Tempo Médio de Atendimento as Carretas de Descarga</i>
Sigla	<i>TMAC-D</i>
Definição	<i>Mede o tempo médio de permanência das carretas de descarga no sistema.</i>
Objetivo	<i>Avaliar a duração média das operações de carretas no terminal, a fim de evitar gargalos na operação de recebimento de carga.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório das durações dividido pela quantidade de operações de carretas que descarregaram no terminal.</i>
Equação	$TMACd = \frac{\sum \text{duração das operações}}{\text{Total de operações de carretas de descarga}}$
Unidade	<i>Tempo</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (operações de carreta)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Tipo da operação (carregamento e/ou descarregamento), quantidade de carros, picking e disponibilidade de pessoal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o Terminal. Foram excluídos da amostra, todas as ocorrências com duração acima de 03:00h e menor do que 00:10 minutos.</i>

Fonte: Autor.

Tempo Médio de Atendimento as carretas de carregamento e descarregamento

Nome	<i>Tempo Médio de Atendimento as Carretas para Carregamento e Descarregamento</i>
Sigla	<i>TMAC-CD</i>
Definição	<i>Mede o tempo médio de permanência das carretas de carregamento e descarga no sistema.</i>
Objetivo	<i>Avaliar a duração média das operações de carretas no terminal, a fim de evitar gargalos na operação de recebimento e entrega de carga.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório das durações dividido pela quantidade de operações de carretas.</i>
Equação	$TMACcd = \frac{\sum \text{duração das operações}}{\text{Total de operações de carretas de descarga e carregamento}}$
Unidade	<i>Tempo</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Sistema Terminal de Veículos (operações de carreta)</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Tipo da operação (carregamento e/ou descarregamento), quantidade de carros, picking e disponibilidade de pessoal.</i>
Comentários	<i>Indicador novo para o Terminal. Foram excluídos da amostra, todas as ocorrências com duração acima de 03:00h e menor do que 00:10 minutos.</i>

Fonte: Autor.

Tempo de desatracação após operação

Nome	<i>Tempo de Desatracação Após Operação</i>
Sigla	<i>TDAO</i>
Definição	<i>Verificar o tempo que o navio leva para deixar o terminal, ou seja, o tempo de desatracação após a operação.</i>
Objetivo	<i>Evitar atrasos na liberação do navio após a operação.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente.</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Hora da desatracação menos a hora do término da operação.</i>
Equação	$TDAO = \text{Hora de desatracação} - \text{Hora do término da operação}$
Unidade	<i>Hora</i>
Frequência da medição	<i>Navio</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Programação de Navios</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de operações de pátio</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Amarração da carga, fila de manobra da praticagem, condições climáticas e opção do Armador.</i>
Comentários	<i>Novo indicador para o terminal.</i>

Fonte: Autor.

Índice geral de avarias

Nome	<i>Índice Geral de Avarias</i>
Sigla	<i>IGA</i>
Definição	<i>Verificar a taxa de veículos que são avariados no terminal durante sua permanência.</i>
Objetivo	<i>Garantir a qualidade e segurança dos veículos de acordo com os padrões exigidos pelo terminal e seus clientes.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Média ponderada entre os veículos de passeio, utilitário e Caminhão/Ônibus expedidos no mês de referência e suas respectivas taxas de avarias dividido pelo total de veículos expedidos no mês.</i>
Equação	$IGA = \frac{((\text{Passeio} * IAP) \times (\text{Utilitário} * IAU) \times (\text{Truck/ônibus} * IATO))}{\Sigma \text{veículos expedidos no mês}}$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Check list (físico e eletrônico (Sistema de Avarias)) registrado na entrada e saída do veículo no terminal</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de qualidade</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições climáticas (e.g. iluminação, chuva etc.); local de armazenagem; e Nível de estoque</i>
Comentários	<i>Medição existente, porém, a diferença consiste no nível de agregação.</i>

Fonte: Autor.

Índice de avarias de passeio

Nome	<i>Índice de Avarias Passeio</i>
Sigla	<i>IAP</i>
Definição	<i>Verificar a taxa de veículos do tipo PASSEIO que são avariados no terminal durante sua permanência.</i>
Objetivo	<i>Garantir a qualidade e segurança dos veículos PASSEIO de acordo com os padrões exigidos pelo terminal e seus clientes.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório de veículos passeio (importação e exportação) com avaria dividido pelo total de veículos passeio expedidos no mês.</i>
Equação	$IAP = \left(\frac{\sum \text{avarias passeio}_{imp} + \sum \text{avarias passeio}_{exp}}{\text{Qtd de veículos passeio expedidos no terminal}} \right) \times 100$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Check list (físico e eletrônico (Sistema de Avarias)) registrado na entrada e saída do veículo no terminal</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de qualidade</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições climáticas (e.g. iluminação, chuva etc.); local de armazenagem; e nível de estoque</i>
Comentários	<i>São considerados veículos de passeio todos os autos que não são do tipo van nem caminhão ou ônibus.</i>

Fonte: Autor.

Índice de avarias dos veículos utilitários

Nome	<i>Índice de Avarias dos Veículos Utilitários</i>
Sigla	<i>IAU</i>
Definição	<i>Verificar a taxa de veículos do tipo UTILITÁRIO que são avariados no terminal durante sua permanência.</i>
Objetivo	<i>Garantir a qualidade e segurança dos veículos UTILITÁRIO de acordo com os padrões exigidos pelo terminal e seus clientes.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório de veículos utilitário (importação e exportação) com avaria dividido pelo total de veículos utilitários expedidos no mês.</i>
Equação	$IAU = \left(\frac{\sum \text{avarias utilitário}_{imp} + \sum \text{avarias utilitário}_{exp}}{\text{Qtd de veículos utilitário expedidos no terminal}} \right) \times 100$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Check list (físico e eletrônico) registrado na entrada e saída do veículo no terminal.</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de qualidade</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições climáticas (e.g. iluminação, chuva etc.); local de armazenagem; e nível de estoque</i>
Comentários	<i>Carros utilitários são veículos destinados a transporte de carga ou de pessoas sem a necessidade de uma extensão. Neste caso apenas Vans são considerados veículos utilitários.</i>

Fonte: Autor.

Índice de avarias caminhão/ônibus

Nome	<i>Índice de Avarias Caminhão/Ônibus</i>
Sigla	<i>IACO</i>
Definição	<i>Verificar a taxa de veículos do tipo Caminhão/Ônibus que são avariados no terminal durante sua permanência.</i>
Objetivo	<i>Garantir a qualidade e segurança dos veículos Caminhão/Ônibus de acordo com os padrões exigidos pelo terminal e seus clientes.</i>
Escopo	<i>Relacionamento com o Cliente</i>
Meta	<i>Confidencial</i>
Metodologia	<i>Somatório de veículos Caminhão/Ônibus (importação e exportação) com avaria dividido pelo total de veículos Caminhão/Ônibus expedidos no mês.</i>
Equação	$IACO = \left(\frac{\sum \text{avarías caminhão/ônibus}_{imp} + \sum \text{avarías caminhão/ônibus}_{exp}}{\text{Qtd de veículos caminhão/ônibus expedidos no terminal}} \right) \times 100$
Unidade	<i>Percentual</i>
Frequência da medição	<i>Mensal</i>
Frequência da revisão	<i>Anual</i>
Fonte	<i>Check list (físico e eletrônico) registrado na entrada e saída do veículo no terminal</i>
Responsável da medida	<i>Assistente Qualilog</i>
Responsável da análise	<i>Coordenador de qualidade</i>
Direcionadores (afetam o desempenho)	<i>Condições climáticas (e.g. iluminação, chuva etc.); local de armazenagem; e nível de estoque.</i>
Comentários	<i>São considerados caminhão ou ônibus todos os veículos da família dos caminhões e ônibus.</i>

Fonte: Autor.