

Matheus Cardoso Pires

**ANÁLISE DE DESEMPENHO DE OPERADORES LOGÍSTICOS:
UM ESTUDO NA FERROVIA TEREZA CRISTINA**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Programa de Graduação da
Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do Grau de bacharel em
Engenharia de Transportes e Logística.
Orientadora: Prof. Dra. Elisete Santos da Silva Zagheni

Joinville
2014

Pires, Matheus
Análise de desempenho de operadores logísticos : Um estudo na
Ferrovia Tereza
Cristina / Matheus Pires ; orientadora, Elisete Zagheni -
Joinville, SC, 2014.
79 p.
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) -
Universidade Federal de Santa Catarina, Campus Joinville.
Graduação em Engenharia de Transportes e Logística.

Inclui referências

1. Engenharia de Transportes e Logística. 2. Análise de
desempenho. 3. Operadores logísticos. 4. Logística. 5.
Método de avaliação. I. Zagheni, Elisete. II. Universidade
Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de
Transportes e Logística. III. Título.

Matheus Cardoso Pires

ANÁLISE DE DESEMPENHO DE OPERADORES LOGÍSTICOS: UM ESTUDO NA FERROVIA TEREZA CRISTINA

Este Trabalho de conclusão de curso foi julgado adequado para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística, e aprovado em sua forma final pelo Programa Graduação da Universidade Federal de Santa Catarina

Joinville, 7 de Julho de 2014.

Prof.^a Christiane Wenck Nogueira Fernandes, Dr.^a
Coordenador do Curso

Banca Examinadora:

Prof.^a Elisete Santos da Silva Zagheni, Dr.^a
Orientadora
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Christiane Wenck Nogueira Fernandes, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof.^a Janaina Renata Garcia, Dr.^a
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado aos meus pais, Laurenir e Gladys, e meu irmão, Leandro, meus maiores suportes durante o trabalho, durante o curso, e durante a vida.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Laurenir Pires e Gladys Cardoso Pires, por todo apoio prestado, por terem dado todas condições educacionais, financeiras e emocionais para eu ter força e fé para seguir em frente, e acima de tudo pela confiança e vontade de ver eu atingir meus objetivos.

Ao meu irmão e grande amigo Leandro Cardoso Pires, pelo apoio, compreensão e pelos momentos descontraídos durante esta etapa.

Aos meus amigos de Tubarão, por todo apoio e torcida, por todos os bons momentos e por toda energia eu vocês me passam todo dia.

Aos meus amigos de Joinville, por toda compreensão da minha ausência, por toda confiança que tem em mim e por toda energia que eu consigo sentir de vocês mesmo longe.

À minha colega Tatiana, por toda a companhia e amizade durante todos esses anos, e pelas contribuições no meu desenvolvimento pessoal e profissional.

À todo pessoal da Ferrovia Tereza Cristina, pelo período de aprendizado maravilhoso, pela receptividade na empresa, por todo crescimento pessoal e profissional que tive durante esse período, e por tornar esse trabalho possível.

À minha professora Vanina, por todo conteúdo disponibilizado e pela disposição em auxiliar no trabalho quando preciso.

Às professoras da banca, Christiane e Janaína, pelos conhecimentos passados durante a graduação e pela atenção durante esse momento especial.

E especialmente à minha orientadora Elisete Zagheni, por toda a confiança e atenção, e por todos os conselhos e direcionamentos que foram determinantes para a elaboração desse trabalho.

“Se você não pode medir, você não pode gerenciar.”

Peter Drucker

RESUMO

A globalização e o aumento da integração econômica entre países tem aquecido o mercado mundial, e junto com isso mais empresas são criadas, muitas com o mesmo objetivo. Isso dá início a concorrência, onde empresas disputam o fornecimento de um mesmo produto ou serviço. Em reação a isso as empresas tem buscado cada vez mais a eficiência, e uma das formas de busca-la é focar em suas competências centrais e terceirização de outras atividades, como as relacionadas com logística. Isso deu origem aos operadores logísticos, organizações que tem o intuito de fornecer serviços relacionados a logística. Nessa integração da cadeia, é interesse de todos os envolvidos, em especial o operador logístico, de manter a cadeia de suprimentos cada vez mais eficiente, para agregar valor ao produto final e para reduzir custos. Com essa necessidade de mantê-la eficiente, surge então a busca por métodos de avaliação desse desempenho. Assim, o objetivo geral deste trabalho é propor um sistema de indicadores para avaliação de desempenho de um operador logístico atuante no setor ferroviário, tendo em vista o seu desenvolvimento e o fortalecimento da cadeia de suprimentos a qual está inserido. São apresentados alguns modelos existentes de metodologia de elaboração de sistemas de análise de desempenho. Dentre eles, o de Maria Rey, modelo escolhido para aplicar um estudo de caso, criando-se uma proposta de sistema de indicadores para análise de desempenho para a Ferrovia Tereza Cristina, ferrovia responsável pelo abastecimento de carvão em uma termoelétrica no sul de Santa Catarina.

Palavras-chave: Análise de desempenho, Operadores Logísticos, Logística, Cadeia de Suprimentos.

ABSTRACT

Globalization and the increasing economic integration between different countries have warmed the global market. Furthermore, more companies are started by the day, many of them having a common goal. This allows for competition, where companies compete for the supply of one product or service. In reaction to that, companies have sought higher and higher efficiency, and one of the ways to do that is by focusing on their core abilities and outsourcing other activities, such as those related to logistics. This gave rise to logistic operators: organizations that aim to provide logistic services. In this supply chain integration, it is in the interest of everyone involved - especially the logistics operator - to keep this chain increasingly efficient, in order to add value to the final product and reduce costs. As the need to keep this efficiency increases, research for methods to assess that performance comes into play. In this way, the main objective of this work is to pourpose a key performance indicator system to evaluate the performance of a logistics operator that acts in the railway sector, habing in mind its development and strenghtement of the supply chain its involved. In this project, some of the existing methods for designing performance assessment systems are presented and explored. Among these models, Maria Rey's was elected as a case study, posing as a possible performance assessment system for the Tereza Cristina railway, which is responsible for carrying the coal that supplies a power plant in southern Santa Catarina.

Keywords: Performance Assessment, Logistics Operators, Logistics, Supply Chain.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Metodologia da pesquisa	17
Figura 2 Cronologia da pesquisa	18
Figura 3 Cadeia de suprimentos imediata da empresa	23
Figura 4 A evolução da logística para a cadeia de suprimentos	24
Figura 5 Elementos do serviço ao cliente.....	27
Figura 6 Principais objetivos do desenvolvimento e implantação de sistemas de análise de desempenho.....	30
Figura 7 <i>Balanced Scorecard</i>	35
Figura 8 Área de atuação da Ferrovia Tereza Cristina	37
Figura 9 Gráfico de blenadagens	39
Figura 10 Gráfico de transporte de cota	40
Figura 11 Gráfico de peso que fica nos vagões	40
Figura 12 Gráfico de giro de vagão	41
Figura 13 Gráfico de índice de satisfação do serviço prestado.....	42
Figura 14 Gráfico do número de reclamações	43
Figura 15 Gráfico de paralisação da moega	43

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 Evolução do conceito de logística	20
Quadro 2 Indicadores logísticos mais comuns	29
Quadro 3 Matriz de indicadores de desempenho	36
Quadro 4 Estrutura matricial do modelo proposto por Schmitt	45
Quadro 5 Estrutura matricial dos indicadores propostos para a ferrovia	47
Quadro 6 Matriz final de indicadores propostos	53
Quadro 7 Resumo dos indicadores	54

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CLM – *Council of Logistics management*

EOQ – *Economic Order Quantity* (Quantidade Econômica de Pedido)

EDI – *Electronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados)

TI – Tecnologia da Informação

ECR – *Efficient Consumer Response* (Resposta Eficiente do Consumidor)

CPRF – *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (Planejamento Colaborativo, Previsão e Reabastecimento)

GCS – Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos

SCM – *Supply Chain Management* (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos)

ABML – Associação Brasileira de Movimentação Logística

FTC – Ferrovia Tereza Cristina

GHD – Vagão Gôndola tipo H, capacidade D

PDD – Vagão Plataforma tipo D, capacidade D

MTB – Estação Tubarão

MCP – Estação Capivari

MPF – Estação Paz Ferreira

TCC – Trabalho de Conclusão de Curso

ID – Indicador

RAD – Reunião de Análise de Dados

GPS – *Global Positioning System*

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Contextualização.....	13
1.2	Justificativa	15
1.3	Objetivos	15
1.4	Classificação da pesquisa.....	16
1.5	Limitações da pesquisa	18
2	Fundamentação teórica	19
2.1	Logística	19
2.1.1	<i>A Evolução da Logística</i>	<i>21</i>
2.2	Cadeia de Suprimentos.....	23
2.3	Operador Logístico	25
2.4	Serviço ao cliente	27
2.5	Avaliação de desempenho	29
2.5.1	<i>Abordagem de Bowersox e Closs</i>	<i>31</i>
2.5.2	<i>Abordagem de Dornier et al.....</i>	<i>31</i>
2.5.3	<i>Abordagem de Christopher</i>	<i>32</i>
2.5.4	<i>Abordagem de Lambert, Stock e Vantine.....</i>	<i>32</i>
2.5.5	<i>Abordagem de Lima.....</i>	<i>33</i>
2.5.6	<i>Abordagem de Kaplan e Norton.....</i>	<i>34</i>
2.5.7	<i>Abordagem de Rey.....</i>	<i>35</i>
3	ESTUDO DE CASO	37
3.1	O operador	37
3.2	Principais indicadores utilizados pela empresa	38
3.2.1	<i>Blendagens</i>	<i>38</i>
3.2.2	<i>Transporte da cota.....</i>	<i>40</i>
3.2.3	<i>Peso que fica nos vagões</i>	<i>40</i>
3.2.4	<i>Giro de Vagão</i>	<i>41</i>
3.2.5	<i>Índice de satisfação do serviço prestado</i>	<i>42</i>
3.2.6	<i>Número de reclamações.....</i>	<i>43</i>
3.2.7	<i>Paralisação da moega</i>	<i>43</i>
3.3	Análise de desempenho utilizando o modelo de Maria Rey	44
4	Elaboração do sistema de indicadores de análise de desempenho para a FTC.....	47
4.1	Indicadores Financeiros.....	48
4.2	Indicadores de produtividade.....	49
4.3	Indicadores de qualidade.....	50
4.4	Indicadores de tempo.....	52
4.5	Legitimação do modelo.....	55
4.5.1	<i>Diretor de Operações</i>	<i>55</i>

4.5.2	<i>Gerente de Transportes.....</i>	<i>56</i>
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	58
5.1	Considerações referentes a revisão bibliográfica e aos objetivos propostos	58
5.2	Recomendações para estudos futuros.....	59

1 INTRODUÇÃO

1.1 Contextualização

Há algumas décadas, o processo de globalização e o desenvolvimento econômico de boa parte dos países, tem levado a criação de um cenário onde há o surgimento de diversas empresas criadas com o intuito de realizarem serviços ou venderem produtos semelhantes, ocasionando a conhecida concorrência, ou disputa de mercado.

Segundo Iañez e Cunha (2006) o desenvolvimento de novas tecnologias e a globalização de diversos setores comerciais durante as décadas de 80 e 90 causaram uma elevação nos padrões competitivos do mercado mundial, levando empresas a buscarem cada vez mais o aumento da qualidade e produtividade.

Para Rocha (2006) o crescimento da indústria levou a uma disputa por frações cada vez menores do mercado, fazendo com que todas as empresas necessitem buscar a excelência para competir neste ambiente acirrado. Uma coisa é certa: o consumidor irá procurar o produto mais benéfico para si que tenha condições de adquirir. Esse benefício pode vir de diversas formas como por meio da qualidade, disponibilidade, alguns diferenciais, ou de uma imensidão de estratégias que as empresas podem utilizar para se destacar no mercado, limitada apenas pelo seu potencial criativo.

De acordo com Lima (2004) para se manterem no mercado diante da globalização e integração econômica de países, as empresas estão buscando formas de obterem vantagens competitivas. Dentre essas formas, está a racionalização de custos proveniente da centralização dos recursos da empresa na sua competência central, também conhecida como *core competence*. Essa centralização leva ao *outsourcing*, ou terceirização, onde alguns processos ou serviços da cadeia do produto são desenvolvidos por uma empresa especializada no serviço. Dentre essas atividades terceirizadas, as atividades logísticas tem se destacado, levando ao surgimento e crescimento dos operadores logísticos.

Figueiredo (2005) afirma que os operadores logísticos podem contribuir com a cadeia de suprimentos reduzindo os custos e aumento o valor percebido pelo cliente no final da cadeia. Logo, de forma direta ou indireta, o serviço dos operadores logísticos no contexto da cadeia de suprimentos pode ser crucial para a competitividade de um produto.

De maneira análoga, não sendo exceção no cenário mundial, os operadores logísticos também estão sujeitos a uma concorrência, pois o crescimento da necessidade pelos mesmo fez com que o mercado desses operadores logísticos ganhasse interesse de empreendedores, causando uma multiplicação de empresas do setor. Os operadores logísticos também estão sujeitos a estratégias, diferenciais e vantagens, da mesma forma que qualquer produto ou serviço. Por exemplo, para enviar uma mercadoria a um destino específico, existe uma grande quantia de

possibilidades de envio, seja por veículo fretado exclusivamente para esse produto, seja divisão de frete com outros veículos. Existe a possibilidade desta mercadoria ser transportada pelo modal rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário ou dutoviário, além de dispor de serviços de rastreamento ou não, dentre outros diferenciais.

Deste modo, levando-se em consideração o ambiente de concorrência que os operadores logísticos estão inseridos, torna-se essencial uma aproximação com o cliente.

A partir de um posicionamento logístico estratégico, fornecer um valor superior aos seus clientes, satisfazendo suas necessidades e/ou expectativas, com certeza estarão fidelizando seus clientes e, com isso, gerando relações duradouras e lucrativas para ambas as partes. (RAZZONLINI, 2000, p.10)

Tendo em vista os ganhos da aproximação com o cliente, o operador logístico deve estar atento às características de entrega do seu serviço, e de forma mais ampla, ao desempenho da cadeia de suprimentos a qual sua empresa faz parte, pois é o que irá determinar a sua permanência no mercado no médio e longo prazo. Ainda, de acordo com Zamcopé et al (2010) a avaliação do desempenho se tornou vital para o relacionamento entre operador logístico e cliente.

A cadeia de suprimentos de uma termoelétrica é um exemplo de necessidade de um efetivo relacionamento entre o operador logístico e o cliente, a qual é o plano de fundo desse trabalho.

A indústria de energia funciona por meio de leilões, onde o preço do *Megawatt* mais baixo ganha preferência de compra pelo governo, que repassa essa energia para a população. Pela natureza da operação, o custo da energia proveniente das termoelétricas, que geram energia por meio da rotação de turbinas excitadas por vapor d'água, é muito maior que o proveniente das hidrelétricas, onde a quantidade de movimento da água em sua queda natural gira a turbina que gera energia. Porém, o diferencial das usinas termoelétricas é a sua não sazonalidade, uma vez que a mesma não depende do clima pra gerar energia, diferente das hidrelétricas, que dependem da água da chuva.

Ainda assim, é necessário aperfeiçoar a cadeia de suprimentos das termoelétricas, para mantê-la mais competitiva nos leilões e proporcionar o repasse do menor custo de energia ao usuário, ou seja, a população brasileira em sua totalidade, direta ou indiretamente.

A matéria prima para o aquecimento da água, e logo a geração do seu vapor, é o carvão mineral, combustível fóssil encontrado no solo brasileiro. Em busca de manter sua competência central, as termoelétricas, geralmente, não se envolvem na atividade de mineração, e simplesmente compram a matéria prima, que por sua vez, na maioria das vezes, se encontra relativamente distante da planta industrial de geração de energia, precisando de um serviço de transporte que a leva até a usina. Tal serviço de transporte não pode ser um transporte qualquer,

uma vez que precisa transportar ininterruptamente e a custo acessível, que não tenha tanto impacto no produto final.

A avaliação de desempenho do prestador de serviço de transporte de carvão para uma termelétrica, o chamado operador logístico, será o objeto de estudo desse trabalho. Assim, como problemática, pode-se destacar: qual o conjunto de indicadores para avaliação de desempenho de operadores logísticos, no âmbito do transporte de carvão, é necessário tanto para o desenvolvimento quanto para o fortalecimento da cadeia de suprimentos que estes operadores estão inseridos?

O presente trabalho está dividido em cinco capítulos. No capítulo 1, apresenta-se a introdução, composta de contextualização do tema, justificativa do estudo, objetivos geral e específicos, classificação da pesquisa e limitações da pesquisa. No capítulo 2, apresenta-se o referencial teórico, essencial para a análise do caso selecionado e proposições futuras. No capítulo 3, apresenta-se o estudo de caso selecionado bem como as discussões e sugestões a partir das análises realizadas. No capítulo 4, apresenta-se as considerações finais e as sugestões para trabalhos futuros.

1.2 Justificativa

Para Zamcopé et al (2010), após os serviços logísticos serem terceirizados por uma empresa, torna-se necessário medir a eficiência do operador logístico e a satisfação do cliente para garantir o sucesso dos participantes da cadeia de suprimentos.

Tompkins et al. (2005) *apud* Zamcopé et al (2010) afirma que existem dois erros comuns na terceirização de um serviço: decisões pouco ou erroneamente criteriosas, e medidas de desempenho inadequadas – “mede o que está disponível, e não o que é mais importante.” (ZAMCOPE et al, 2010, p.694).

Então, verifica-se que fica necessária a elaboração criteriosa e com metodologia, de um sistema de avaliação de desempenho de operadores logísticos de forma a levantar indicadores que realmente expressem a *performance* dos processos terceirizados ao operador em questão.

1.3 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho contribuir com o monitoramento do desempenho de um operador logístico atuante no setor ferroviário, a Ferrovia Tereza Cristina, bem como a cadeia de suprimentos a qual está inserido, tendo em vista o seu desenvolvimento e o fortalecimento da cadeia de suprimentos a qual está inserido. E como objetivos específicos, apresenta-se:

- a) Pesquisar algumas abordagens de avaliação de desempenho de operadores logísticos junto aos referenciais bibliográficos disponíveis que possam ser aplicados ao estudo de caso;
- b) Elaborar um sistema de avaliação de desempenho para operadores logísticos que possa ser aplicado ao caso estudado e aproveitado por outras organizações;
- c) Coletar a opinião de especialistas sobre o sistema de avaliação de desempenho elaborado para obter um *feedback* sobre o resultado da aplicação do modelo proposto.

1.4 Classificação da pesquisa

Existem inúmeras propostas de classificação de uma pesquisa disponíveis na literatura, destaca-se Silva e Menezes (2000), os quais propõem quatro formas de classificação: quanto a sua natureza, em função da forma de abordagem do problema, quanto aos objetivos propostos e quanto aos procedimentos técnicos adotados pelo pesquisador.

Quanto à natureza, este estudo é classificado como uma pesquisa aplicada, pois propõe a geração de conhecimentos para aplicação prática dirigidos à solução de problemas específicos, envolvendo verdades e interesses localizados (SILVA; MENEZES, 2000). O conhecimento gerado por meio dos levantamentos bibliográficos sobre algumas abordagens de avaliação de desempenho logístico possibilitaram a aplicação prática aos indicadores disponíveis pelo operador logístico estudado.

Do ponto de vista da forma da abordagem do problema, o presente estudo possui caráter qualitativo. Para Chizzotti (2001), na pesquisa qualitativa o pesquisador participa, compreende e interpreta os dados coletados na pesquisa. Strauss e Corbin (2008, p. 24) complementam e defendem que “os métodos qualitativos podem ser usados para explorar áreas substanciais sobre as quais pouco se sabe ou sobre as quais se sabe muito para ganhar novos entendimentos”.

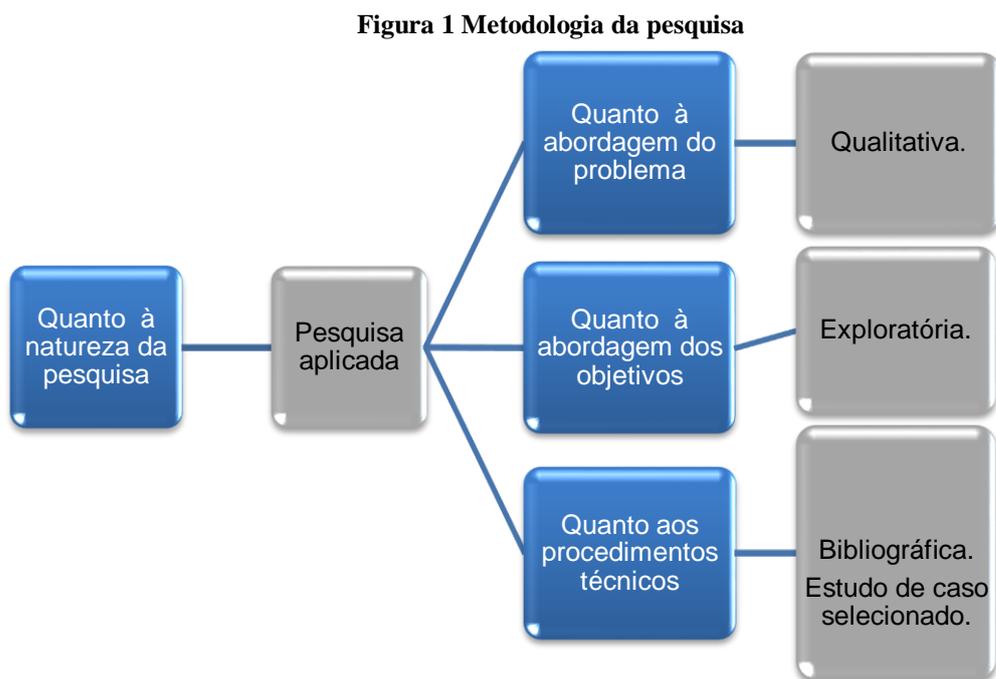
Na classificação quanto aos objetivos propostos, o presente estudo situa-se na categoria de pesquisa exploratória, pois tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses (GIL, 2010). Esta familiaridade com o problema foi possível principalmente pelo fato do pesquisador ter tido a oportunidade de atuar junto ao operador logístico ao longo do Estágio Obrigatório do Curso de Engenharia de Transportes e Logística da UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina.

Os procedimentos técnicos utilizados na pesquisa exploratória são: a pesquisa bibliográfica e o estudo de casos selecionados. A respeito da pesquisa bibliográfica, Martins (2000) apresenta que se trata de um estudo para tomar conhecimento quanto às contribuições teóricas já existentes sobre um determinado tema. Nesse sentido, este estudo buscou a

identificação e compilação dos trabalhos associados ao tema avaliação de desempenho de operadores logísticos. Utilizou-se publicações científicas disponíveis em periódicos e anais, publicações provenientes de trabalhos de dissertações de mestrado e teses de doutorado, disponíveis na *World Wide Web* como google acadêmico e outras bases de dados disponíveis no Portal da Capes (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), além de livros.

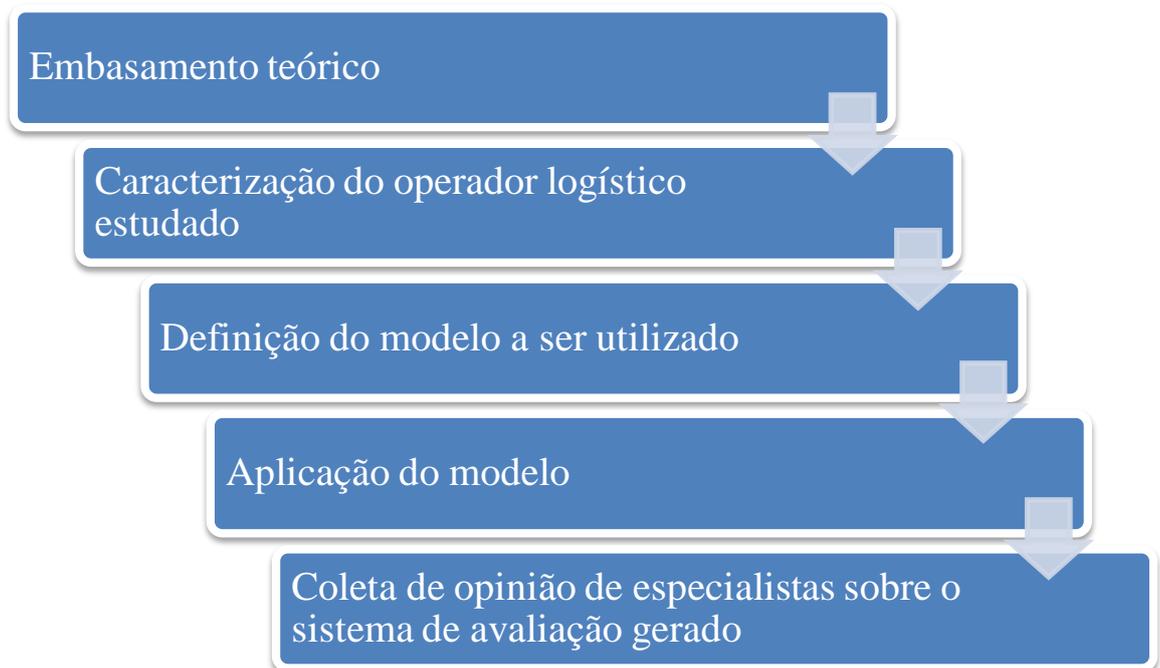
Optou-se pelo chamado estudo de casos selecionados, o qual “pode envolver exames de registros existentes, observação da ocorrência do fato, entrevistas estruturadas, entrevistas não estruturadas, etc.” (MATTAR, 1999, p.84). O estudo de caso selecionado foi o operador logístico Ferrovia Tereza Cristina e sua empresa subsidiária Transferro Operadora Multimodal, considerados nesse trabalho como um operador só. Pode-se consultar ao longo das pesquisas diversos relatórios e documentos que a empresa dispunha com dados e informações e que puderam ser utilizados para a aplicação da teoria estudada. Buscou-se consultar também, alguns especialistas do setor ferroviário e que atuam na empresa a fim de legitimar, ou seja, buscar o reconhecimento da proposta deste trabalho.

Na Figura 1, apresentam-se a estrutura da pesquisa.



Fonte: Elaborado pelo autor

A pesquisa acontecerá na cronologia proposta na Figura 2 a seguir.

Figura 2 Cronologia da pesquisa

Fonte: Elaborado pelo autor

1.5 Limitações da pesquisa

Esse trabalho se limita a pesquisa de metodologias existentes, seleção de uma apropriada e utilização dessa metodologia para a sugestão de um sistema de indicadores para avaliação de desempenho.

Nesse trabalho não foram feitas comparações entre os modelos levantados no referencial teórico. De forma semelhante, nesse trabalho não foi aplicado o sistema de indicadores para avaliação proposto em virtude de que para realizar essa tarefa seriam necessárias mudanças organizacionais e administrativas complexas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Logística

A chamada Logística, segundo Novaes (2001) *apud* Ferreira (2006), nas suas origens, o seu conceito era restritamente ligado a operações militares. Segundo Schmitt (2002) as atividades logísticas e o seu emprego já eram realidade há séculos, porém o termo logística nasceu apenas ao longo da Segunda Guerra Mundial, e foi utilizado para definir o conjunto de atividades de movimentação e coordenação de tropas, armamentos e munições.

A logística foi conceituada de formas diferentes e por diferentes autores ao longo da história. O Quadro 1 a seguir apresenta um resumo dos principais conceitos de logística ao decorrer do tempo e foi retirado de Nunes (2001, p.55) *apud* Schmitt (2002, p.19).

Quadro 1 Evolução do conceito de logística

<i>American Marketing Association</i> - 1948	Movimento e manutenção de mercadorias do ponto de produção ao ponto de venda.
<i>National Council of Physical Distribution Management</i> - 1962	Movimento desde os fornecedores, passando pela cadeia produtiva e em direção aos consumidores. Atividades de transporte, estocagem, previsão de vendas, escolha e localização das fábricas e entrepostos.
John F. Magee - 1968	Gestão do fluxo.
C. A. Stone – 1968	Determinação das necessidades, suprimento, distribuição e manutenção.
James L. Heskett, N. A., R. M. Ivie et Glaskowsky Jr. – 1973	Tornar disponível as mercadorias em um lugar e tempo determinados.
James L. Heskett - 1977	Atividades que coordenam o fluxo de produtos. Nível de serviço a custo mínimo.
<i>Council of Logistics Management</i> - 1986 Lambert & Stock - 1993 Dadvid H. Taylor - 1997	Planejamento, implementação e controle de fluxos físicos, de informação e da estocagem, para satisfazer às especificações dos clientes.
A. Rushton et J. Oxley - 1993	Fluxos físicos e da informação.
John L. Gattorna - 1994	Processo de gestão estratégica que utiliza o marketing para satisfazer os pedidos com o menor custo.
J. Copper, M. Browne et M. Peters - 1994	Logística do suprimento, logística da produção e logística da distribuição.
J. C. Jonson et D. F. Wood - 1996	Processo inteiro de movimentação dos materiais que entram, pasma e saem da empresa.
IMAM - São Paulo - 1996	Intergação, coordenação e controle da movimentação dos materiais, estocagem dos produtos finais e informações.
D. J. Bowersox et D. J. Closs - 1996	Sistema de controle dos fluxos físicos para suportar a estratégia das "unidades de negócio".
Tixier, Mathe et Colin 1996	Garantia de menores custos, coordenação entre a oferta e a demanda nos planos estratégico e tático.
Martin Christopher - 1997	Gestão estratégica do fluxo de informação, de suprimento e a estocagem dos materiais e produtos acabados.
Ronald H. Ballou - 1999	Missão de disponibilizar o produto certo, no lugar certo e na hora certa dentro das especificações determinadas.
<i>Council of Logistics Management</i> - 2000	Parte da cadeia de suprimento que realiza a movimentação e o armazenamento dos produtos.
Novaes - 2001	Área que toma conta dos processos de movimentação e armazenagem
<i>Council of Logistics Management</i> - 2001	O processo de planejar, programar e controlar de maneira eficiente o fluxo e a armazenagem de produtos, bem como serviços e informações associados, cobrindo deste ponto de origem até o ponto de consumo, com o objetivo de atender os requisitos do consumidor.

Fonte: (NUNES 2001, p.55 apud SCHMITT, 2002, p.19, adaptado pelo autor)

Ainda segundo Novaes (2004), a logística de uma empresa é o que dá condições para o cumprimento das metas e objetivos determinados pelo marketing. Ou seja, a logística acaba sendo ligada diretamente com o produto a ser entregue pela empresa, não apenas em sua forma física, mas sim em tudo que agrega valor na experiência do cliente com o mesmo.

Segundo Ballou (2008) o objetivo da logística é estudar formas de se obter melhor serviço e rentabilidade nos processos de distribuição aos seus clientes, com planejamento, organização e controle de todo o fluxo de produtos. Acrescenta na sua definição os componentes da logística, dentre eles: serviços ao cliente, previsão de demanda, comunicações de distribuição, controle de estoque, manuseio de materiais, processamentos de pedidos, peças de reposição e serviços de suporte, escolha de locais para fábrica e armazenagem (análise de localização), embalagem, manuseio de produtos devolvidos, reciclagem de sucata, tráfego e transporte, e armazenagem e estocagem. Parte destes componentes apresentados por Ballou (2008) tendem a ser terceirizados por meio dos chamados operadores logísticos, fornecedores de serviços logísticos que serão vistos nas seções seguintes.

Como visto anteriormente, a logística em seu início possuía uma aplicação muito mais restrita que nos tempos dos autores mais contemporâneos, ou seja, a logística em si evoluiu, e a mudança dos seus conceitos foi uma consequência dessa evolução. Durante essa evolução, o papel da logística foi mudando, e a forma de se trabalhar a logística, também. Na seção a seguir será apresentado então um resumo sobre a evolução da logística e suas fases com o intuito de justificar seus conceitos ao longo dos anos.

2.1.1 A Evolução da Logística

A necessidade do pensamento logístico já se apresentava nas épocas mais antigas da história, quando as populações tendiam a se concentrar nas zonas produtoras devido a dificuldade do transporte de mercadorias (Ballou, 2004). Porém, segundo Silva (2012) a origem do conceito Logística só se deu ao longo da Segunda Guerra Mundial, no planejamento das forças armadas para a guerra. E a partir disso então teve sua evolução no tempo. A seguir, será apresentado um resumo sobre o texto encontrado em Silva (2012) descrevendo as fases de evolução da logística.

-1ª Fase (Atuação Segmentada): Pós guerra, onde era aproveitada a ociosidade da capacidade. O sistema de informação ainda era pouco desenvolvido, sendo o estoque uma peça chave na produção, muitas vezes aparecendo até estoques intermediários entre depósitos e lojas de varejo. Essa característica de excesso de estoque elevava o custo. O controle de estoque era feito pelo método EOQ – *Economic Order Quantity* (Quantidade Econômica de Pedido), onde o objetivo era minimizar o custo do transporte dos pedidos. Além disso, a visão das empresas era corporativa e individualista;

-2ª Fase (Integração Rígida): Caracterizada pelo surgimento de certo grau de customização dos produtos devido a flexibilização dos processos produtivos, e como consequência um consumo maior. Esse grau de customização fez necessário um aumento nos estoques, e logo uma otimização dos processos logísticos para conter os custos. Essa época foi marcada também pela crise do petróleo, urbanização e surgimento dos congestionamentos, o que encareceu o transporte e forçou a utilização da multimodalidade. Por outro lado, a introdução da informática começou a facilitar o planejamento do comércio, porém, era um planejamento individual de cada etapa da produção. Essa etapa permitiu uma flexibilização maior da produção, mas também uma maior rigidez quanto a mudanças em tempo real, devido aos blocos seguindo um planejamento dado;

-3ª Fase (Integração Flexível): Integração dinâmica e flexível das corporações, fornecedores e clientes. Essa etapa teve início no final da década de 1980, e contou bastante com EDI – *Electronic Data Interchange* (Intercâmbio Eletrônico de Dados), como o código de barras. Aumento da preocupação com os clientes e início da tendência Estoque Zero;

-4ª Fase (Integração Estratégica): Logística estratégica, utilizada para ganhar competitividade no mercado. Troca de informações entre agentes da cadeia de suprimentos. Competitividade forte entre corporações. Surgimento do comércio eletrônico e investimentos em Tecnologia da Informação (TI). Surgimento da Logística Verde e Logística Reversa;

-5ª Fase (Logística Colaborativa): Introdução do ECR – *Efficient Consumer Response* (Resposta Eficiente ao Consumidor). CPRF – *Collaborative Planning, Forecasting and Replenishment* (Planejamento Colaborativo, Previsão e Reabastecimento), participantes da cadeia com objetivos mútuos, comprometidos com a lucratividade da cadeia como um todo.

Basicamente, ao longo do tempo a logística foi englobando o comércio, crescendo a sua importância nessas atividades. Com a sua importância cada vez maior para o cliente e para a sociedade, cresceu junto à necessidade de se prover serviços cada vez melhores e mais eficientes.

Segundo Colli (2001, p.10) *apud* Schmitt (2002, p.13) “O gerenciamento logístico surge no cenário corporativo como a alavanca capaz de fornecer às empresas as capacidades diferenciadoras necessárias, ou em outras palavras, vantagens competitivas, que certamente as colocarão no cenário mercadológico.”

Além disso, a logística representa boa parte do custo associado ao produto final. Segundo Bowersox e Closs (2001) *apud* Silva (2008) os custos logísticos podem variar de 5 a 35% do valor de venda, dependendo do tipo de atividade comercial. Esses custos quando atingem alta representatividade no produto final, podem ser os decisores da permanência da empresa no mercado.

Bowersox e Closs (2001) *apud* Schmitt (2002) propõem a logística como um ferramenta de gestão da cadeia de suprimentos – ou *supply chain* – colocando a logística dentro de um cenário mais abrangente.

2.2 Cadeia de Suprimentos

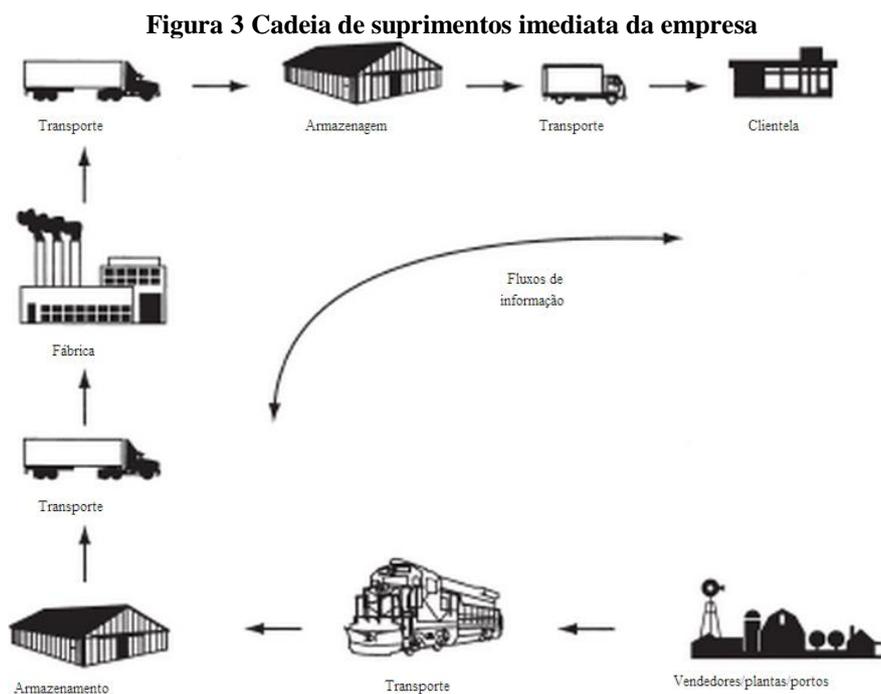
Cadeia de suprimentos – também encontrada como *Supply Chain*, em inglês – segundo Ballou (2004, p.29) “É o conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pela qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor.”

Segundo Chopra e Mendl (2011, p.3):

Uma cadeia de suprimentos consiste em todas as partes envolvidas, direta ou indiretamente, na realização do pedido de um cliente. Ela inclui não apenas o fabricante e os fornecedores, mas também transportadores, armazéns, varejistas e até mesmo os próprios clientes.

Ainda, para Chopra e Mendl (2011, p.5) “O valor (também conhecido como excedente de cadeia de suprimentos) que uma cadeia de suprimentos gera é a diferença entre o que o produto final vale para o cliente e os custos que incorrem a ela ao atender à solicitação do cliente”.

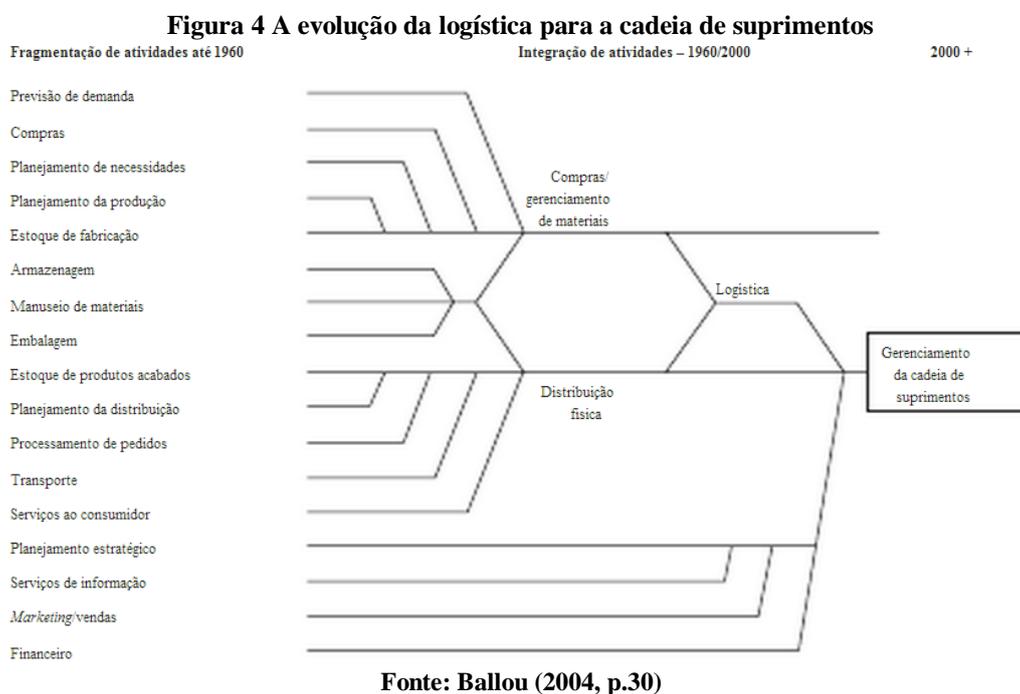
Para Ballou (2004), a cadeia de suprimentos, da obtenção da matéria prima até o consumo, é algo que geralmente transcende o controle de uma empresa só. Na logística empresarial, o escopo de cada empresa é mais reduzido, mas buscando ainda obter o máximo de controle sobre a cadeia, como mostra a Figura 3.



Fonte: Ballou (2004, p.30)

Tais afirmações ressaltam a importância dos indicadores de desempenho da cadeia. Primeiramente para garantir o valor da cadeia de suprimentos, aumentando o valor para o cliente e diminuindo os custos incorridos nos processos da cadeia. Apesar do escopo de cada empresa ser reduzido, as empresas ainda se interessam em manter o controle da cadeia, e uma forma de fazer isso é estabelecer indicadores para os processos, mesmo que envolvam outras empresas, afinal, é do interesse de cada participante da cadeia que os seus parceiros continuem no mercado.

O gerenciamento dessa cadeia é chamado de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos, ou GCS, ou ainda em inglês *SCM (Supply Chain Management)* e sua evolução é mostrada na Figura 4.



Segundo Lambert, Stock e Vantine (1998, p.827) *apud* Schmitt (2002, p.34):

O *Supply Chain Management* é a integração dos processos do negócio desde o usuário final até os fornecedores originais que proporcionam os produtos, serviços e informações que agregam valor para o cliente.

Segundo Chopra e Mendl (2011) o gerenciamento da cadeia de suprimentos consiste do gerenciamento de ativos, fluxo de fundos e informações de forma a maximizar o valor gerado.

De acordo com Ballou (2004) dentre as principais atividades do gerenciamento da cadeia de suprimentos estão:

- Marketing: determinar necessidades e desejos dos clientes em serviços logísticos, determinar a reação dos clientes ao serviço e estabelecer níveis de serviço ao cliente;

- Transporte: seleção do modal e serviço de transporte, consolidação de fretes, determinação de roteiros, programação de veículos, seleção do equipamento processamento das reclamações e auditoria do frete;
- Gerência de estoque: políticas de estocagem de matérias-prima e produtos inacabados, previsão de vendas em curto prazo, variedade de produtos nos pontos de estocagem, número tamanho e localização dos pontos de estocagem, estratégias *just in time* de empurrar e de puxar.

Além das atividades de suporte:

- Armazenagem: determinação do espaço, leiaute do estoque e desenho das docas, configuração do armazém, localização do estoque
- Manuseio de materiais: seleção do equipamento, normas de substituição de equipamento, procedimentos para separação de pedidos, alocação e recuperação de materiais;
- Compras: seleção da fonte de suprimentos, o momento da compra, quantidade das compras;
- Embalagem protetora projetada para: manuseio, estocagem, proteção contra perdas e danos;
- Cooperação com produção/operações para: especificação de quantidades agregadas, sequência e prazo do volume da produção, programação de suprimentos para produção/operações;
- Manutenção de informações: coleta, armazenamento e manipulação de informações, análise de dados, procedimentos de controle.

As atividades-chave são as que ocorrem em todos os canais da logística, enquanto as atividades de suporte ocorrem apenas em empresas específicas.

Todos esses autores deixam clara a importância da gestão da cadeia de suprimentos e trazem que o gerenciamento da cadeia de suprimentos ultrapassa o controle de apenas uma empresa, evidenciando a necessidade de alinhamento estratégico entre as empresas, ou seja, os serviços fornecidos por operadores logísticos devem estar alinhados com as necessidades operacionais e estratégicas da empresa e do cliente final.

2.3 Operador Logístico

Um ator importante dentro da logística e da cadeia de suprimentos é o operador logístico. Segundo Luna (2007) *apud* Zamcopé et al (2010) operador logístico é o prestador de serviços

logísticos que tem competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa cliente ou somente parte dele. O operador logístico é, segundo Novaes (2004, p.328):

O prestador de serviços logísticos que tem competência reconhecida em atividades logísticas, desempenhando funções que podem englobar todo o processo logístico de uma empresa-cliente, ou somente parte dele.

E ainda, segundo ABML (Associação Brasileira de Movimentação e Logística) *apud* Novaes (2004, p.328):

Operador logístico é o fornecedor de serviços logísticos, especializado em gerenciar todas as atividades logísticas ou parte delas, nas várias fases da cadeia de abastecimento de seus clientes, agregando valor ao produto dos mesmos, e que tenha competência para, no mínimo, prestar simultaneamente serviços nas três atividades consideradas básicas: controle de estoques, armazenagem e gestão de transportes.

Para Fleury (1999) *apud* Novaes (2004, p.328) “Um fornecedor de serviços logísticos integrados capazes de atender a todas ou quase todas as necessidades logísticas de seus clientes, de forma personalizada.”

O surgimento e evolução dos operadores logísticos têm grande importância no contexto da cadeia de suprimentos com o crescimento da competitividade nos mercados e logo a necessidade de um gerenciamento de informações maior, além do foco de cada empresa na sua competência central. Figueiredo (2005) afirma que os operadores logísticos podem ser elementos-chaves de integração setorial dentro da cadeia de suprimentos, trazendo para os próprios uma oportunidade de ter um papel estratégico na primeira empresa.

Novaes (2004) traz que a terceirização de serviços logísticos, como transporte e armazenagem, já é antiga, e que ainda hoje há uma tendência de crescimento. Segundo Wilson e Delaney (2000) *apud* Novaes (2004) a terceirização de serviços logísticos cresceu 16,5% nos Estados Unidos em 1999, chegando a movimentar US\$45,3 bilhões. Ainda segundo Novaes (2004), essa tendência acontece de forma semelhante no Brasil.

Hertz e Alfredsson (2003) *apud* Queiroz e Telles (2012) afirmam que a importância dos operadores logísticos é consequência da necessidade de serviços logísticos de alto nível.

Segundo Sink, Langley e Gibson (1996) *apud* Zamcopé et al (2010, p.694):

O crescimento do *outsourcing* de serviços logísticos se deve, entre outros fatores, à concentração dos esforços das empresas em suas atividades centrais (*core competence*), atividades críticas para sua sobrevivência.

É perceptível então a atuação do operador logístico dentro da cadeia de suprimentos. Primeiramente pela sua representatividade no custo final. Em segundo, fornecer serviços que são considerados complexos, deixando a cargo da empresa o foco nas suas competências centrais para

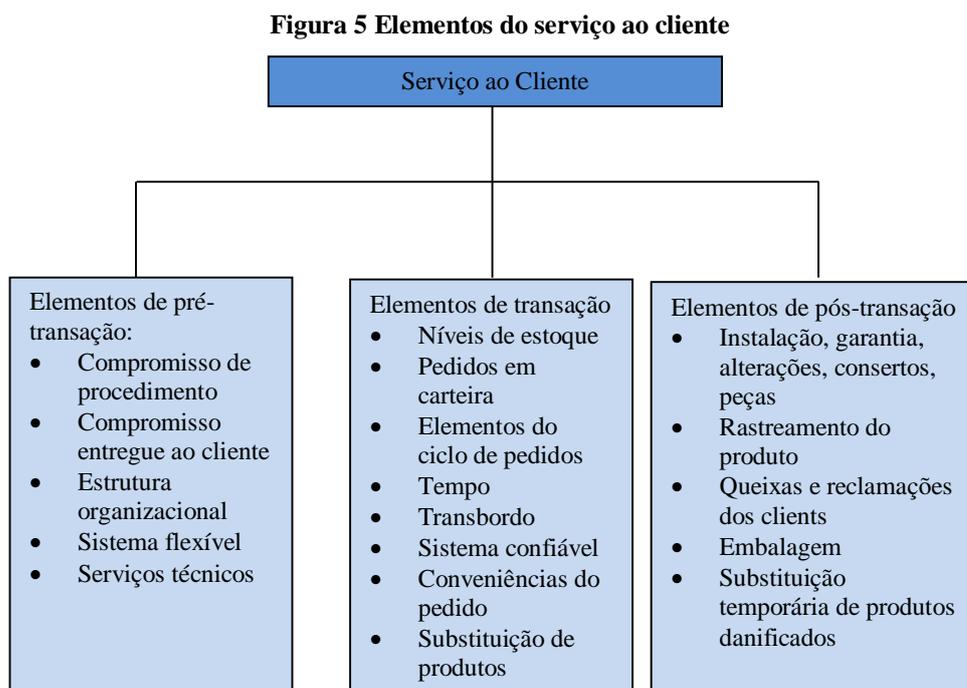
manter ou inserir o produto no mercado. Em terceiro, fazer com que o produto esteja disponível em quantidade certa na hora certa e na forma certa, fornecendo um bom serviço ao cliente, tema apresentado na seção seguinte.

2.4 Serviço ao cliente

Segundo Ballou (2004, p.93) “Na ótica da logística, serviço ao cliente é o resultado de todas as atividades logísticas ou dos processos da cadeia de suprimentos.”

Em geral, o projeto da cadeia de suprimentos é feito com o intuito de atender o nível almejado de serviço ao cliente. O serviço ao cliente é considerado algo essencial na estratégia de marketing da empresa, fazendo parte da mistura dos quatro P’s – produto, preço, promoção e ponto de venda – o último representando a distribuição física.

A Figura 5 retirada de Ballou (2004, p.95) ilustra uma possível divisão do serviço ao cliente.



Fonte: Ballou (2004, p.95)

Elementos de pré-transação permitem ao cliente conhecer com exatidão que tipo de serviço será obtido. Os elementos de transação são aqueles que causam diretamente a entrega do produto. Os elementos de pós-transação dão apoio ao produto na sua utilização, mas devem ser planejados antes da pré-transação.

Ainda segundo Ballou (2004) as exigências dos clientes estão cada vez maiores. Isso torna necessário cada vez mais medir o desempenho dos serviços logísticos para o cliente,

surgindo então a necessidade de avaliações de desempenho. Segundo Schmitt (2002) a avaliação do desempenho trará *feedbacks* sobre o cumprimento ou não dos objetivos determinados pela empresa.

Segundo Ballou (1993, p.73):

Nível de serviço logístico é a qualidade com que o fluxo de bens e serviços é gerenciado. É o resultado de todos os esforços logísticos da firma. É o desempenho oferecido pelos fornecedores aos seus clientes no atendimento dos pedidos.

Ballou (1993) ainda traz que os custos logísticos estão associados ao nível de desempenho da cadeia, sendo que o planejamento da cadeia deve ser embasado na necessidade de desempenho que os clientes requerem ao ter seu pedido atendido.

Segundo uma pesquisa realizada por Innis e Lalonde (1994) *apud* Ballou (2004) 6 dos 10 mais importantes atributos avaliados pelo cliente eram de natureza logística, clarificando como o nível de serviço influencia no posicionamento estratégico de uma empresa.

Segundo Christopher (1997, p.17) *apud* Rocha (2006, p.69):

[...] enquanto o mercado vai se transformando cada vez mais em mercado de commodities, em que o cliente percebe muito pouco as diferenças técnicas entre os produtos concorrentes, aumenta a necessidade de criação de vantagem diferencial através do valor adicionado. A principal fonte deste valor adicionado é, cada vez mais, o serviço ao cliente.

Porém, observa-se que a importância da análise do nível de desempenho é clara para a maioria dos consumidores e prestadores de serviço, mas não necessariamente é realizada pelos mesmos, como mostra o Quadro 2 a seguir.

Quadro 2 Indicadores logísticos mais comuns

INDICADOR	% DE CLIENTES QUE USAM O INDICADOR	% DE CLIENTES QUE O RECONHECEM COMO MUITO IMPORTANTE
Entregas 100% no prazo	86	91
Preenchimento 100% nas ordens de venda	75	88
Acuracidade das Faturas (faturas sem erros)	69	77
Performance no cumprimento dos prazos de entrega	66	82
Tempo de atendimento da ordem de venda	63	78
Excessos de Estoque / Pedidos penderes (falta de estoque)	62	84
Quantidades entregues a mais ou a menos / Danos nas entregas	61	73
Itens de ordens de venda 100% atendidos	55	84
Devoluções e Reentregas	44	63
Custo de Frete	44	68
Tempo de resposta a consulta	36	63
Preenchimento de caixas / embalagens	32	77

Fonte: *Keeping score: Measuring the Business Value of Logistics in the Supply Chain* apud Silva (2008, p.4)

Neste levantamento, nota-se então a quase unanimidade na opinião sobre a importância de indicadores de desempenhos que competem a operadores e a extrema deficiência do uso dos mesmos.

2.5 Avaliação de desempenho

Apresenta-se a importância do operador logístico dentro da cadeia de suprimentos, e o nível de desempenho do mesmo para consolidar a estratégia prevista no planejamento da empresa. Mas levanta-se um ponto relevante: como medir o desempenho logístico desse operador?

Segundo Bowersox e Closs (2001, p.560) apud Schmitt (2002, p.43): “Avaliar e controlar o desempenho são duas tarefas necessárias para destinar e monitorar recursos”, e segundo Schmitt (2002) conforme a competência logística essas duas tarefas se tornam críticas na criação e manutenção de vantagens competitivas.

Ainda segundo Schmitt (2002) a medição do desempenho é algo essencial com o crescimento da economia e logo da concorrência, mas tão importante quanto medir é saber escolher as variáveis de medição, o que muitas vezes vai do bom senso e experiência dos gerentes, mas também do método, sistema de medição utilizado.

Segundo Moreira (2001, p.17) *apud* Schmitt (2002, p.44):

Um sistema de medição de desempenho é um conjunto de medidas referentes à organização como um todo, às suas partições (divisões, departamento, seção, etc.), aos seus processos, às suas atividades organizadas em blocos bem definidos, de forma a refletir certas características do desempenho para cada nível gerencial interessado.

Para Nauri (1998, p.4) *apud* Schmitt (2002, p.45):

[...] o objetivo do sistema de medição de desempenho em organizações é estabelecer o grau de evolução ou estagnação de seus processos, assim como, a adequação ao uso de seus bens e serviços, fornecendo informações adequadas, no momento preciso, a fim de tomar as ações preventivas e/ou corretivas que levem à conquista das metas organizacionais.

Schmitt (2002) reforça que por estar se tratando de sistemas logísticos, torna-se necessária a customização dos métodos de avaliação de desempenho devido as particularidades de cada cadeia logística.

Bowersox e Closs (2001) *apud* Schmitt (2002) trazem que os três principais objetivos do desenvolvimento e implementação de sistemas de análise de desempenho são monitorar, controlar e direcionar as operações logísticas conforme a Figura 6.

Figura 6 Principais objetivos do desenvolvimento e implantação de sistemas de análise de desempenho

Medidas de monitoramento	Medidas de controle	Medidas de direcionamento
<ul style="list-style-type: none"> • Acompanham o desempenho histórico para manter informados cliente e gerência. 	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanham continuamente o desempenho e são utilizadas para aprimorar um processo logístico de modo a colocá-lo em conformidade quando excede um padrão de controle. 	<ul style="list-style-type: none"> • São projetadas para motivação de colaboradores, incluindo medidas de pagamento adicional por produtividade.

Fonte: Elaborado pelo autor

Visto o que são medidas de monitoramento de desempenho e quais são seus objetivos e contribuições, elucida-se a sua importância, mas levanta-se uma outra questão: como medir? Essa área de estudo possui um desenvolvimento científico significativo, já tendo sido levantada por alguns autores de área. A seguir é feita uma breve análise sobre as características dos modelos de elaboração de sistemas de avaliação dos principais autores da área da logística. Essa breve análise teve como base o estudo de Schmitt (2002).

2.5.1 *Abordagem de Bowersox e Closs*

O modelo desses autores está baseado nas três medidas apresentadas anteriormente: medidas de monitoramento, medidas de controle e medidas de direcionamento. Além disso, avalia-se em duas perspectivas, uma de medidas baseadas em atividades, que foca em tarefas individuais, e outra de medidas de processo, onde considera a satisfação do cliente referente a toda a cadeia.

Os autores ainda dividem as medidas entre medidas de desempenho interno, que estão voltadas mais a metas e séries históricas (como custo, serviço ao cliente, produtividade, mensuração de ativos e qualidade), e medidas de desempenho externo, que é uma avaliação organizacional mais detalhada (como mensuração da percepção do cliente e *benchmarking*). Mas com o intuito de abranger todo o canal de distribuição, ainda foi desenvolvida a mensuração abrangente da cadeia de suprimentos, integrando as atividades da empresa com as de outros canais, analisando índices como qualidade/satisfação do cliente, tempo, custos e ativos. Baseado em (BOWERSOX e CLOSS, 2001)

2.5.2 *Abordagem de Dornier et al.*

Separa as funções primárias de gestão em duas: de planejamento e de controle. As de planejamento são aquelas que ajudam a empresa a identificar estratégias para alcançar objetivos através de informações qualitativas e quantitativas. As informações necessárias para esse último seriam: qualidade, pontualidade e produtividade. Já a categoria controle foca na comparação entre o planejado e o executado. Algumas das formas de controle são: gestão de custos, tipos de centro de responsabilidade logística, métodos de contabilidade de custos na logística. Segundo os autores, o sucesso do sistema de medição é a integralização entre as duas funções.

Os autores sugerem um roteiro para definição de um sistema de medição com os seguintes tópicos:

- Objetivos das medidas;
- Princípios de projeto de medidas;
- Caracterização das medidas eficazes;

E para finalizar, os autores consideram princípios básicos do projeto de medidas:

- A importância de utilizar uma linguagem comum entre todos os participantes do sistema logístico;
- A necessidade de se utilizar dados acurados;
- Criticidade da coerência entre medidas;

- Utilização das medidas;
- Participação dos diferentes membros do sistema logístico na definição dos indicadores.

Baseado em (DORNIER et. al., 2000)

2.5.3 *Abordagem de Christopher*

Segundo o autor dessa metodologia, a análise pode focar em dois pontos: os custos, ou o *benchmarking*.

Em se tratando de custos, os passos necessários para a formulação do método seriam:

- Definir os produtos desejados do sistema logístico;
- Garantir que o sistema de custeio utilizado represente o fluxo de materiais;
- Adotar um sistema de custeio baseado em missões;
- Identificar centros de atividades relacionados às missões;
- Incluir no método medidas financeiras que retratam a utilização de capitais para determinar o retorno sobre investimento.

Já se tratando de *benchmarking*:

- Definir a área competitiva;
- Identificar os componentes chaves dos serviços aos clientes;
- Estabelecer a importância relativa destes componentes de serviço aos clientes;
- Identificar a posição da companhia no que se refere aos seus componentes chaves;
- Analisar dados.

Baseado em (CHRISTOPHER, 1997)

2.5.4 *Abordagem de Lambert, Stock e Vantine*

Modelo baseado no controle financeiro das organizações. O modelo se baseia que a partir de um nível de serviço pré-determinado, pretende-se minimizar o custo total. Utiliza em sua maioria dados contábeis. A estrutura da organização deve responder as seguintes perguntas:

- Como os custos logísticos afetam a contribuição por produto, por território, por cliente e por vendedor?

- Quais são os custos associados ao aumento dos níveis de serviço ao cliente? Quais são as trocas compensatórias necessárias e quais são os aumentos em benefícios e em perdas?
- Qual é a quantidade ótima de estoque? Qual é a sensibilidade do nível de estoque quanto às mudanças nos padrões de armazenagem ou às mudanças nos níveis de serviço aos clientes? Qual é o custo de manutenção dos estoque?
- Qual é o conjunto de meios de transportes (modais/transportadoras) que deve ser utilizado?
- Quantos armazéns/depósitos devem ser utilizados e onde devem ser localizados?
- Quantas paradas de máquinas de produção serão necessárias? Quais fábricas serão utilizadas para produzir cada produto? Quais são as capacidades ideais das fábricas para compostos e volumes de produtos alternativos?
- Quais as alternativas de embalagem de produtos devem ser utilizadas?
- Até que ponto o sistema de processamento de pedido deve ser automatizado?
- Quais centros de distribuição devem ser utilizados?
- Ainda segundo os autores, o sistema elaborado deve obedecer a três regras:
- Focalizar os recursos caros;
- Enfatizar os recursos cujo consumo varia significativamente por produto e tipo de produto e;
- Focalizar os recursos cujas demandas não têm relação com os métodos tradicionais de alocação, tais como mão de obra direta ou custo de materiais.

Baseado em (LAMBERT, STOCK e VANTINE, 1998)

2.5.5 *Abordagem de Lima*

O autor tem foco nos transportes de carga, e estabelece quatro funções principais da cadeia:

- Manufatura;
- Transporte;
- Suprimento;
- Serviço.

O autor ainda acredita que a avaliação pode ser feita de três pontos de vista diferentes: do ponto de vista da operação, do mercado, ou do ambiente. E define quatro passos básicos para a criação de um sistema de avaliação de desempenho:

- Definição de atributos que sejam críticos para que o sistema atinja a sua finalidade, como tempo, custo, nível de serviço, etc.
- Mapeamento de processos interfuncionais usados para obter resultados e identificação das relações de causa e efeito existentes;
- Identificação dos elementos críticos e das capacidades necessárias para a execução dos processos satisfatoriamente e;
- Concepção de medidas que monitorem esses elementos e capacidades e respectivos padrões e metas.
- Além disso, o autor sugere quatro atributos básicos para a construção do sistema de avaliação: custo, capacidade de um sistema de transporte, tempo de ciclo, e nível de serviço.

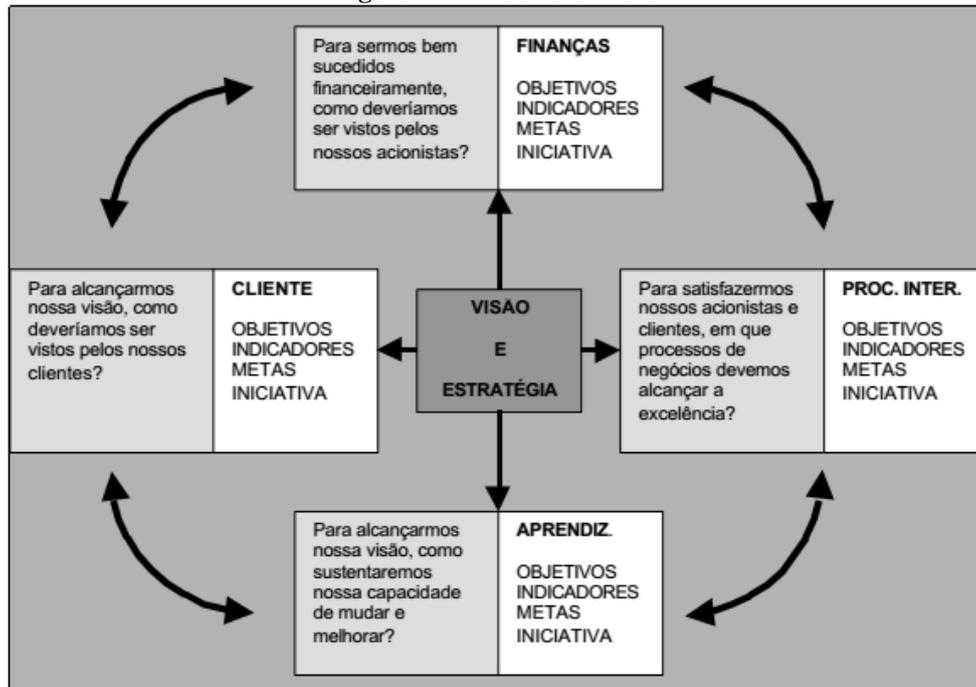
Baseado em (LIMA, 2001)

2.5.6 *Abordagem de Kaplan e Norton*

Kaplan e Norton desenvolveram uma estrutura de avaliação e correlação de indicadores de desempenho. Criadores do sistema mundialmente conhecido como *Balanced Scorecard* os autores propõem algumas premissas operacionais básicas, como: processos interfuncionais, integração de processos de suprimentos, produção e distribuição, produtos e serviços customizados, atuação mundial, inovação dos produtos e serviços e trabalhador do conhecimento, que é um trabalhador envolvido diretamente na produção mas também desempenha funções analíticas de controle de qualidade.

Os autores dividem a análise em quatro perspectivas: financeira, do cliente, dos processos internos, e do aprendizado e crescimento – conforme a Figura 7.

Figura 7 Balanced Scorecard



Fonte: Kaplan e Norton (1997, p.10) apud Schmitt (2002, p.72)

Baseado em (KAPLAN e NORTON, 1997)

2.5.7 Abordagem de Rey

A abordagem da autora consiste basicamente em três etapas. A primeira delas consiste em determinar o porquê da necessidade de medir o desempenho. A segunda etapa consiste em como será medido o desempenho da função logística, e nessa etapa, a autora levanta que os indicadores devem ser construídos com base em quatro elementos chave:

- Custo;
- Produtividade;
- Qualidade;
- Tempo.

Além disso, Rey define que para uma análise global satisfatória da logística, deve-se analisar os cinco processos básicos da cadeia que a compõem, que são:

- Suprimentos e manufatura;
- Serviço ao cliente e processamento de pedidos;
- Planejamento e administração de materiais;
- Transporte e distribuição;
- Armazenagem.

Fazendo o cruzamento dessas informações, obtém-se o Quadro 3:

Quadro 3 Matriz de indicadores de desempenho

Processos vs. Indicadores	Custos	Produtividade	Qualidade	Tempo
Serviço ao cliente e processamento de pedidos				
Suprimentos e manufatura				
Transporte e distribuição				
Armazenagem				
Logística Total				

Fonte: Rey (1998, p.89) apud Schmitt (2002, p.75)

Para escolher os indicadores utilizados no sistema, devem-se satisfazer os seguintes critérios:

- Devem satisfazer as necessidades de medir o desempenho individual de cada um dos processos;
- Devem medir as inter-relações de cada processo com os demais;
- Devem quantificar as contribuições de cada processo específico para a otimização da estratégia de logística geral.

E como última etapa, deve ser feito um *benchmarking* dos indicadores de desempenho de logística para a comparação do desempenho do operador logístico com os seus semelhantes.

Baseado em (REY, 1998)

3 ESTUDO DE CASO

3.1 O operador

A Ferrovia Tereza Cristina (FTC) é a concessionária da malha ferroviária da região sul de Santa Catarina desde 1997, operando uma via férrea de 164 km de extensão, ligando a região carbonífera do sul de Santa Catarina ao porto de Imbituba. Sua principal atuação é no transporte de carvão da região carbonífera até uma termoeletrica da região, mas também atua no transporte de contêineres do terminal intermodal de Criciúma ao porto de Imbituba.

A Figura 8 mostra a área de atuação da Ferrovia Tereza Cristina e traz a disposição geográfica da malha ferroviária administrada pela empresa.



A ferrovia, também conhecida pela sigla FTC, movimenta cerca de 200 000 toneladas de carvão ao mês, totalizando mais de quase dois milhões e meio de toneladas ao ano, mas podendo chegar a 340 000 toneladas por mês em períodos de pico, além de um crescimento acelerado na movimentação de contêineres, chegando ao momento, junho de 2014, a cerca de 600 contêineres por mês. Para operação, a empresa conta com 12 locomotivas em movimento, além de 230 vagões GHD (Vagões Gôndola tipo H com capacidade D) para carvão e 17 plataformas PDD (Vagões Plataforma tipo D com capacidade D) para o transporte de contêineres.

Em 1999 a empresa fundou uma empresa subsidiária chamada Transferro Operadora Multimodal, que presta serviços de recebimento, descarga, movimentação e abastecimento de carvão mineral no complexo termoeletrico. Por ser uma empresa subsidiária da FTC e para fins de simplificação, ambas as empresas serão consideradas como um único operador logístico, pois trabalham em sincronia e prestam serviço para o mesmo cliente.

Legalmente os principais clientes da FTC, são carboníferas da região sul de Santa Catarina, com as quais detém contrato. Essas carboníferas unidas fornecem o carvão necessário para abastecer o complexo termoeletrico, agregando o serviço de transporte (terceirizado) ao seu produto. Porém, também para fins de simplificação, para a análise do nível de serviço logístico da FTC, será considerado o complexo termoeletrico como cliente, pois o mesmo é o cliente final, que recebe o produto.

É importante ressaltar aqui a evidência da escolha do operador no serviço prestado. O conjunto de carboníferas fornece a matéria prima necessária para um serviço essencial: a geração de energia, e por isso necessita de características específicas na entrega do produto ao cliente. O fluxo desse produto deve ser contínuo, de modo que as usinas possam operar sem pausas. Isso exige que o operador logístico trabalhe 24 horas por dia, com uma boa previsibilidade de tempos de carga e descarga, e trabalhe com gerenciamento de estoque de segurança; e opere em uma via exclusiva. Este último torna-se um diferencial de atuação para a FTC.

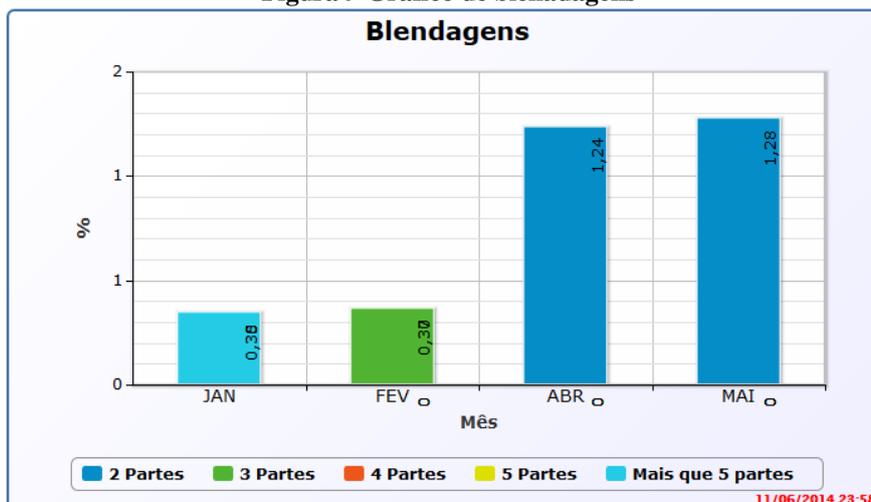
Pela não existência atual de dados, o desempenho da cadeia de contêineres não será estudado nesse trabalho.

3.2 Principais indicadores utilizados pela empresa

A FTC, como muitas empresas há anos no mercado, já possui seu sistema de avaliação de desempenho, e utiliza seus próprios indicadores para verificar sua *performance*. Nessa seção serão apresentados esses principais indicadores utilizados pela empresa.

3.2.1 Blendagens

Figura 9 Gráfico de blendagens



Fonte: FTC (2014)

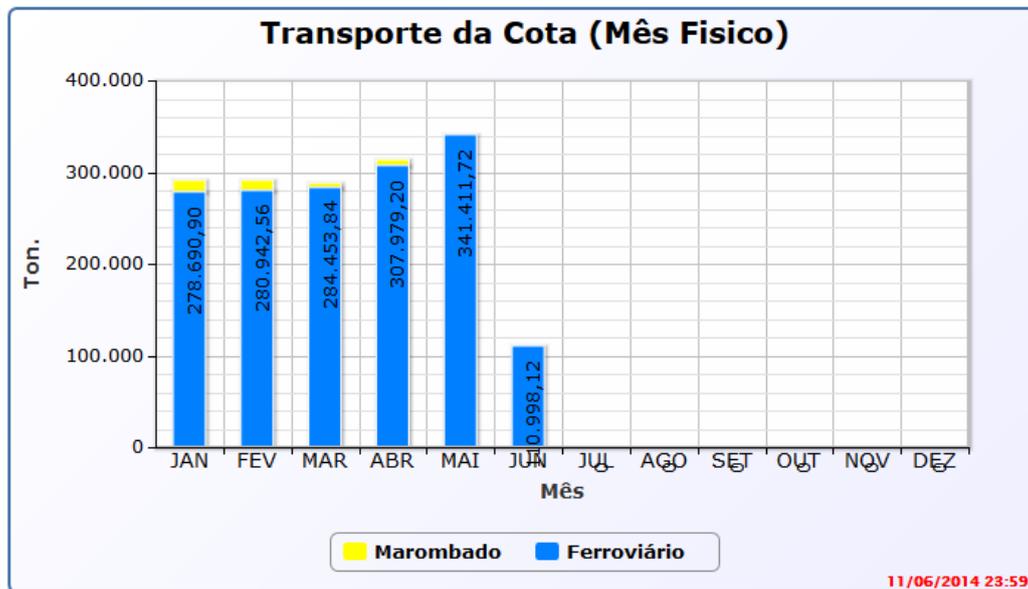
Blendagem na química é utilizado no sentido de misturar substâncias para adquirirem certas propriedades. Dentro da logística do carvão mineral o termo se assemelha. O carvão destinado a termoeletrica possui várias origens, de empresas diferentes, e logo suas propriedades variam naturalmente de lote para lote (lembrando que cada empresa vende lotes fechados). Muitas vezes um lote é carregado com propriedades abaixo do esperado pela termoeletrica, fazendo danoso o abastecimento da usina pelo mesmo. Para compensar a baixa qualidade de um lote, ele é blendado a outro, ou seja, misturado, e essa mistura é obtida misturando os vagões de dois lotes diferentes, de forma que o lote num total adquira um ganho nas propriedades.

O gráfico acima mostra, em cada coluna, a porcentagem em tonelada útil de carvão descarregado como blendagem (misturado) no mês. A cor remete a em quantas partes os lotes precisaram ser misturado para obter as características necessárias. Se em um mês for necessário blendar um lote em duas partes, e nesse mesmo mês, porém em outro dia, blendar outro lote em quatro partes, a coluna estaria dividida em duas cores proporcionalmente a porcentagem representada, caso que não ocorreu durante esse ano.

Esse indicador não é necessariamente um índice de desempenho que se queira maximizar, pois depende da baixa qualidade do carvão carregado, mas é um indicador da necessidade de um serviço customizado que a ferrovia tem a oferecer.

3.2.2 Transporte da cota

Figura 10 Gráfico de transporte de cota



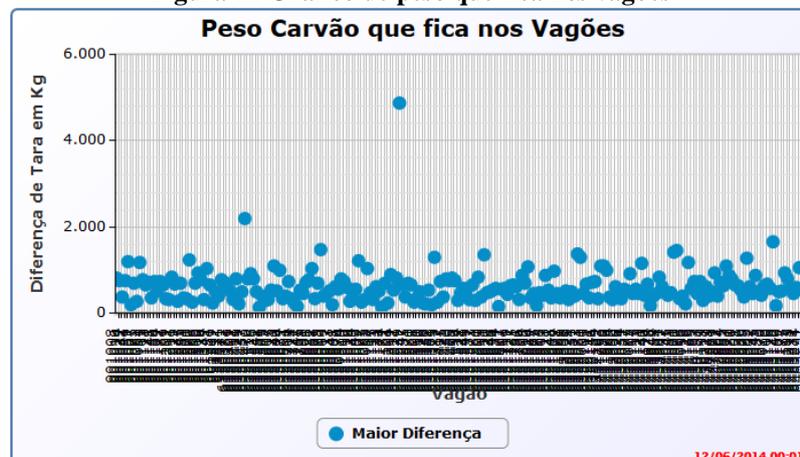
Fonte: FTC (2014)

O transporte da cota é a tonagem de carvão transportada no mês, é um dos indicadores mais diretos da ferrovia, pois está diretamente ligado com a capacidade de transporte e abastecimento da empresa. O transporte marombado, indicado em amarelo, é o transporte rodoviário que é contratado quando necessário para complementar o abastecimento da usina.

O objetivo da empresa é sempre maximizar esse indicador, porém, obedecendo a demanda da termoeletrica, já que a estocagem de carvão mineral possui um custo considerável além de fortes danos ambientais. Essa demanda varia mês a mês, dependendo do potencial elétrico contratado e dependendo do cumprimento do contrato com o estado por parte das outras empresas geradoras de energia. Atualmente a demanda de carvão está girando em torno de 305 000 toneladas por mês, meta que está sendo atingida pelo operador.

3.2.3 Peso que fica nos vagões

Figura 11 Gráfico de peso que fica nos vagões

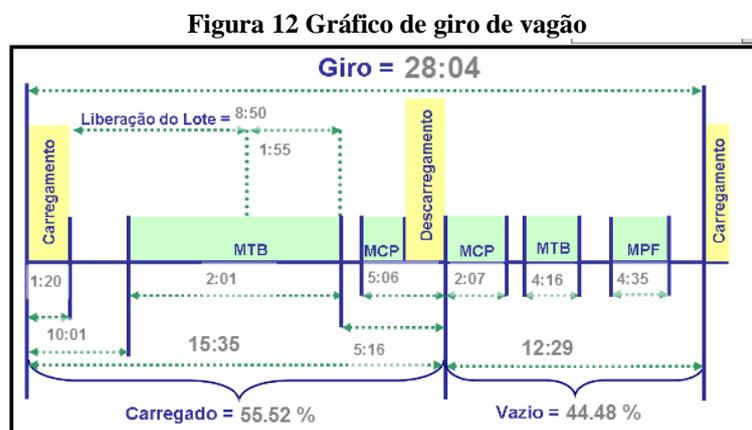


Fonte: FTC (2014)

O peso que fica nos vagões é a quantidade de resíduo que fica no veículo devido as características do vagão e do sistema de descarregamento. Na Figura 11 é mostrado o mês de junho de 2014 até o dia 12, onde cada bola representa o peso que ficou de carvão em cada vagão descarregado.

Esse indicador é importante pois demonstra a eficiência do sistema de transporte, e como gera perdas, é importante minimizá-lo, pois é uma quantidade de produto vendida pelo sindicato de carboníferas e pago pela termoeletrica que não entra efetivamente no sistema de geração de energia. Segundo especialistas da empresa, é tolerável uma retenção de até 2 toneladas no veículo. Vale lembrar que a qualidade do carvão pode influenciar nesse indicador, pois a umidade pode aumentar a aderência do produto às paredes do veículo.

3.2.4 Giro de Vagão

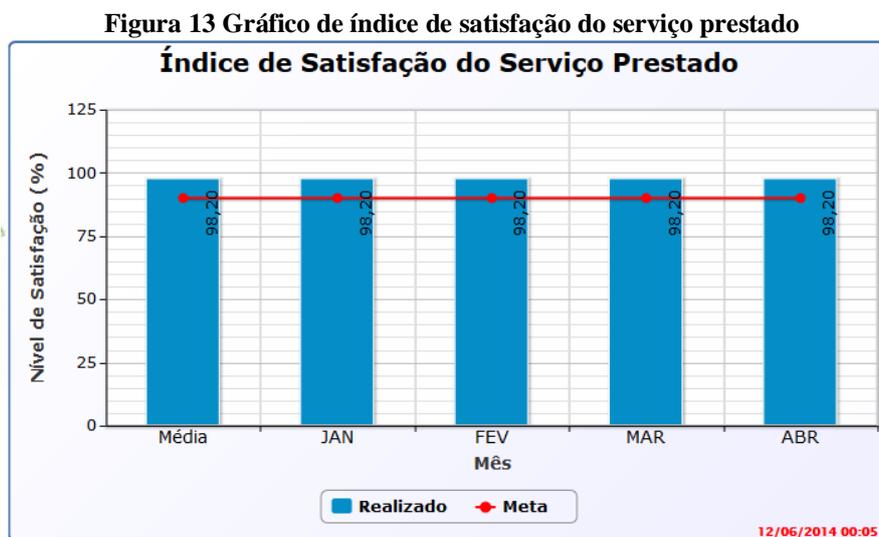


O giro do vagão é basicamente o tempo entre carregamentos de um vagão. Ele é uma medida indireta do tempo entre o carregamento na região mineradora e o descarregamento na termoeletrica. No gráfico acima, as barras em amarelo representam carga/descarga, enquanto as barras mais baixas em verde representam por quais estações passaram. As flechas que medem a amplitude da barra são indicadas com um número, que corresponde ao tempo médio que o vagão ficou naquela etapa. Ainda, embaixo é apresentada a divisão de tempo de vagão vazio e carregado em porcentagem. O número na parte mais superior representa o tempo que o vagão demorou entre carregamentos.

Esse é um indicador de nível de serviço especialmente interessante para contratantes que trabalham com produtos perecíveis ou direcionados, onde o tempo de carregamento, trajeto e descarregamento influenciam na proposta de valor do produto para o cliente. Esse não é o caso da usina geradora em questão, pois o produto não é perecível, e a demanda no local de consumo não é atribuída a um carregamento específico, ou seja, a empresa não espera por esse tempo de giro para o abastecimento, então não importa o quão grande seja, desde que os lotes cheguem

continuamente na moega (máquina que transporta o carvão até a usina) em um determinado fluxo. Porém, tal indicador é mantido na empresa para análises operacionais, o que pode ajudar a manter o determinado fluxo. Por exemplo, um giro de vagão alto não é necessariamente alertante para a termoelétrica, pois não é importante o tempo de trajeto daquele produto, porém, se o giro do vagão for mantido alto, a disponibilidade de vagões pode cair, o que compromete o fluxo de locomotivas e logo os carregamentos. Com os carregamentos comprometidos pela disponibilidade de vagão, o fluxo de chegada dos trens na usina diminuirá, e dependendo da demanda de carvão, a usina poderá ficar com falta de matéria-prima para funcionar.

3.2.5 Índice de satisfação do serviço prestado



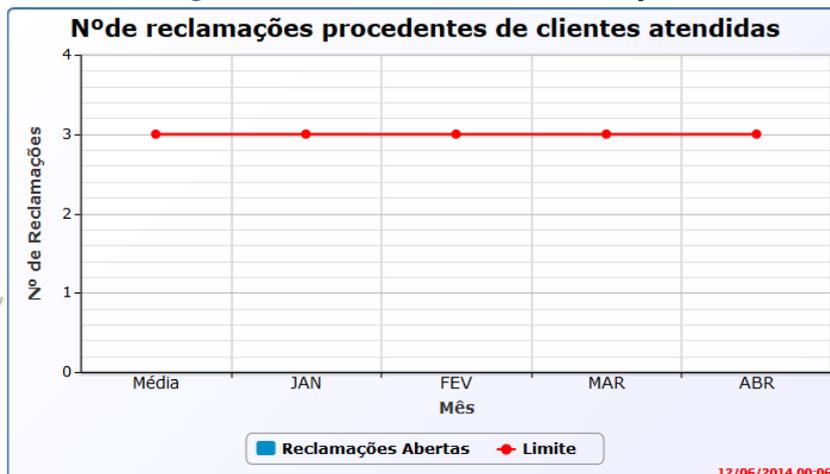
Fonte: FTC (2014)

O índice de satisfação é a medição mais direta de nível de serviço do operador logístico, pois é uma avaliação direta da satisfação do cliente, porém, não deve ser usado como única base quando o cliente tem contato com apenas um operador.

Na Figura 13, enquanto a primeira coluna representa a média anual, as seguintes representam cada uma um mês. A altura dessa barra e o número que a acompanha representa a nota obtida pelos clientes, que varia de 0 a 100%, e a linha vermelha a meta desejada pela empresa.

3.2.6 Número de reclamações

Figura 14 Gráfico do número de reclamações



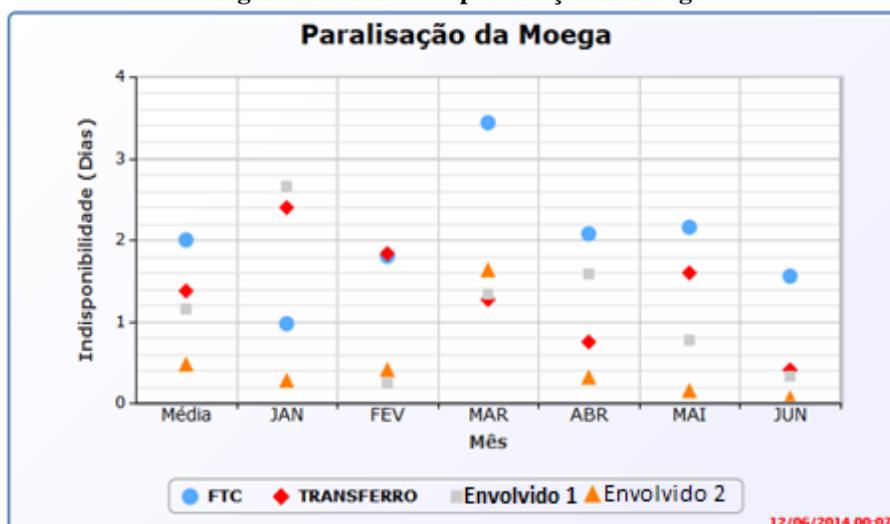
Fonte: FTC (2014)

O número de reclamações por parte do cliente é outro índice direto do nível de serviço. As reclamações são feitas quando há erro em alguma parte dos procedimentos ou quando o operador não está atendendo as necessidades do cliente, e por isso esse indicador deve ser mantido sempre a níveis mínimos.

No gráfico, as reclamações obtidas são representadas por barras azuis acumulativas, enquanto a linha vermelha indica o limite de reclamações tolerado pela empresa.

3.2.7 Paralisação da moega

Figura 15 Gráfico de paralisação da moega



Fonte: FTC (2014)

A termoeletrica gera e fornece energia continuamente, e por isso existe uma necessidade de um abastecimento constante. A moega é o sistema de alimentação da usina, e é construída com o objetivo de nunca parar, por isso esse indicador deve minimizado. Dentre os motivos de

paralisação da moega por culpa da FTC/Transferro estão: Avaria de Locomotiva, falta de carvão, troca de equipagem, limpeza, manutenção, entre outros.

No gráfico, enquanto a primeira seção indica a média anual, as seguintes indicam cada uma um mês. Em cada seção dessa é representado o responsável pela paralisação de acordo com a sua legenda, e a altura do seu símbolo define a quantidade de horas que fez com que a moega parasse.

Esse é, talvez, o indicador mais importante para a usina, pois reflete o desempenho na característica mais necessária do operador logístico nesse caso, que é o fluxo de abastecimento.

3.3 Análise de desempenho utilizando o modelo de Maria Rey

Nessa seção é apresentada a metodologia de criação de um sistema de avaliação utilizada por Schmitt (2002) e suas considerações. Mais adiante, é aplicado o mesmo modelo como estudo de caso na Ferrovia Tereza Cristina. Esse modelo, baseado no de Maria Rey e adaptado por Schmitt, foi escolhido pela clareza dos direcionamentos apresentados e pela simplicidade de formulação.

Deve-se lembrar que o realizado nesta seção representa a segunda parte do modelo de Maria Rey, pois a primeira, que trata do porquê se medir, já foi devidamente introduzida em capítulos anteriores e a terceira parte, que trata do *benchmarking*, necessitaria de outros levantamentos, como por exemplo dados de concorrentes.

Segundo Schmitt (2002), o modelo de Maria Rey foi desenhado com o enfoque em setores industriais. É visível pelos processos utilizados na formulação de seu modelo que os operadores logísticos previstos possuem características diferentes dos tratados nesse trabalho, uma vez que os últimos não atuam nos processos de suprimentos e manufatura, nem no planejamento e administração de materiais, se restringindo basicamente ao processo de transporte. Por isso durante o desenvolvimento do sistema de indicadores, algumas adaptações foram feitas para se adequarem às características do operador logístico em questão para uma melhor abrangência e definição dos processos avaliados. Essas considerações serão feitas no decorrer da elaboração do sistema.

Segundo Colin e Fabbe-Costes (1995) *apud* Zamcopé et al (2010) a natureza das atividades logísticas prestadas pelo operador logístico pode ser classificada da seguinte forma:

- Transporte;
- Armazenagem;
- Manipulação de produtos;
- Operações industriais;

- Operações comerciais;
- Serviços de informações e;
- Consultoria.

Da mesma forma, e baseado no mesmo autor, Schmitt (2002) classifica as atividades do operador logístico no setor de agronegócios. Em seu trabalho, Schmitt (2002) desconsidera a atividade de consultoria, já que segundo o mesmo, esse depende de um alto envolvimento entre cliente e empresa, e não se encaixaria como um processo básico do operador.

Cruzando os processos básicos obtidos com os indicadores originais do modelo de Rey, Schmitt (2002) obteve a seguinte estrutura, conforme o Quadro 4:

Quadro 4 Estrutura matricial do modelo proposto por Schmitt

Processos vs. Indicadores	Custos	Produtividade	Qualidade	Tempo
Transporte	C1	P1	Q1	T1
Armazenagem	C2	P2	Q2	T2
Manipulação	C3	P3	Q3	T3
Operações Industriais	C4	P4	Q4	T4
Operações Comerciais	C5	P5	Q5	T5
Serviços de Informações	C6	P6	Q6	T6
Transbordo	C7	P7	Q7	T7

Fonte: Schmitt (2002, p.92)

Schmitt (2002) e traz uma série de sugestões de indicadores que podem ser utilizados no desenvolvimento do sistema de indicadores proposto neste trabalho. Esses indicadores encontram-se no Apêndice A.

Schmitt (2002, p.109) apresenta o princípio da racionalidade e afirma que “Um número elevado de indicadores pode levar a inviabilização do gerenciamento do sistema” uma vez o controle dos mesmos pode inflar a área administrativa. Por tanto, fica a cargo do desenvolvedor do método escolher quais indicadores são mais significantes e expressivos para o processo.

Nesse trabalho, é dada a preferência para a utilização dos indicadores já existentes dentro da empresa, ou com dados disponíveis, e no caso da inexistência, é sugerida a introdução de um indicador novo. A inclusão de um novo indicador para análise de desempenho não possui uma implantação e utilização rápida, uma vez que esse indicador se tornará expressivo apenas quando

obtiver um histórico longo o suficiente para representar diferentes momentos da empresa. Por isso, no caso de indicadores novos sugeridos nesse trabalho, a tarefa se limitará apenas a sugestão e justificção do seu uso, ficando a cargo da gerência implantar ou não o indicador posteriormente.

4 ELABORAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES DE ANÁLISE DE DESEMPENHO PARA A FTC

Para colocar em prática o modelo de Maria Rey, é elaborado um sistema de medição de desempenho para o operador logístico Ferrovia Tereza Cristina/Transferro. Os processos avaliados são os seguintes:

- Carga: processo de carregamento de carvão nos vagões, onde o carvão é despejado de uma caixa de carregamento diretamente nos vagões;
- Transporte: transporte ferroviário da caixa de carregamento até o patio da termoelétrica;
- Operações industriais: serviço de blendagem realizado pela ferrovia;
- Serviços de informações: serviços de informação e comunicação como computadores de bordo, GPS (*Global Positioning System*, ou Sistema de Posicionamento Global) e comunicação via rádio, além dos sistemas digitais de acompanhamento;
- Descarga: serviço de descarregamento dos vagões dentro do patio da empresa, onde as portas laterais do vagão são abertas e o mesmo é submetido a um aparelho vibrador para despejar o carvão;
- Armazenagem: serviço de gerenciamento e controle do estoque de carvão no pátio da empresa.

Obtendo-se então a seguinte matriz de processos *versus* indicadores:

Quadro 5 Estrutura matricial dos indicadores propostos para a ferrovia

Processos/Indicadores	Custo	Produtividade	Qualidade	Tempo
Carga	C1	P1	Q1	T1
Transporte	C2	P2	Q2	T2
Operações industriais	C3	P3	Q3	T3
Serviço de informações	C4	P4	Q4	T4
Descarga	C5	P5	Q5	T5
Armazenagem	C6	P6	Q6	T6

Fonte: Elaborado pelo autor

4.1 Indicadores Financeiros

C1 – Custo de carga

O custo de carga pode ser medido pelo custo utilizado em recursos operacionais e humanos. No processo, atualmente, os recursos operacionais se restringem ao gasto com combustível das locomotivas utilizadas na manobra, enquanto os recursos humanos correspondem as três pessoas envolvidas no processo (maquinista, manobrista e operador da caixa de carregamento). Tais valores podem ser facilmente medidos por toneladas, primeiramente obtendo-se o tempo médio por tonelada e atribuindo um custo às mesmas. Logo, utilizar-se-ia:

CHOC – Custo médio de recursos humanos e operacionais no processo de carga, em \$/tonelada.

C2 – Custo de transporte

Indicador comumente utilizado, por ser um dos principais quesitos levantados no mercado, esse indicador pode ser retirado da lista de Schmitt (2002). Pela característica do produto, matéria prima para geração de energia, o indicador que mais se encaixa com a situação é o que considera o preço de transporte por peso, uma vez que as relações comerciais são baseadas nas tonelagens. Lembrando que as taxas de lucratividades também seriam interessantes de serem utilizadas, porém o objetivo do trabalho é mesclar a visão do cliente para analisar o posicionamento estratégico da empresa e o seu desempenho. Logo, adota-se:

CTFF – Custo da tonelada transportada pelo modal ferroviário em \$/tonelada.

C3 – Custo de operações industriais

As operações industriais realizadas pelo operador logístico em questão resumem-se ao processo de blendagem, quando necessário. Semelhante ao processo de carga, os recursos utilizados pelo processo de blendagem são basicamente a mão de obra de duas pessoas, maquinista e manobrista, e o gasto de combustível pela locomotiva utilizada no processo. Logo, pode ser criado o seguinte indicador:

CHOB – Custo de recursos humanos e operacionais no processo blendagem, em \$/hora.

C4 – Custo de serviço de informações

O custo do serviço de informações pode englobar os gastos mensais (ou em outro período padrão) com a contratação de serviços da área tecnologia e comunicações que são utilizados para a operação, como sistemas de rastreamento de locomotivas, vagões, sistemas de comunicação com a equipagem, entre outros. Então, pode ser introduzido o indicador:

CRIN – Custo com serviços de informações, em \$/período;

C5 – Custo de descarga

Semelhante ao custo de carga, o custo de descarga pode ser avaliado pelo custo com recursos humanos e operacionais necessários para o processo. Então, pode-se introduzir o indicador:

CHOD – Custo médio com recursos humanos e operacionais no processo de descarga, em \$/tonelada.

C6 – Custo de armazenagem

De forma análoga a carga e descarga, pode-se medir os custos com recursos humanos e operacionais para gerenciamento de estoque. Porém, com a peculiaridade de que seria mais interessante medir esse indicador em relação a um período, e não por tonelada. O objetivo de um operador logístico é sempre minimizar o estoque necessário, uma vez que o mesmo gera custos, e caso o indicador seja medido em toneladas, parecerá indicar uma visão contrária, uma vez que o custo da armazenagem por tonelada tende a diminuir com o aumento do estoque, pois diluirá os custos fixos em mais toneladas. Logo, o indicador adequado proposto seria:

CHOA – Custo com recursos humanos e operacionais na armazenagem, em \$/período.

4.2 Indicadores de produtividade

P1 – Produtividade de carga

A produtividade da carga é o quanto foi produzido em relação ao que foi consumido de recursos operacionais no processo. No caso da carga pode-se utilizar como parâmetro a tonelada carregada no dia em relação a quantidade de horas trabalhadas no mês. Assim, o indicador seria:

PPCR – Produtividade do processo de carga, em toneladas carregadas por mês / funcionários.horas.

P2 – Produtividade de transporte

Assim como na carga, a produtividade pode ser medida entre a quantidade realizada do processo e a quantidade de recursos operacionais utilizados. No caso do transporte, é interessante utilizar a tonelagem transportada em relação ao número de locomotivas empregadas no transporte, principal recurso operacional do transporte. Ficando assim:

PPTR – Produtividade do processo de transporte, em toneladas mês/locomotivas.

P3 – Produtividade de operações industriais

De forma análoga, é construído de forma a contrastar os recursos utilizados com o total entregue. Ficando:

PPBL – Produtividade do processo de blendagem, em horas trabalhadas em blendagem / mês.

P4 – Produtividade de serviço de informações

A produtividade também pode consistir na utilização de um determinado recurso fixo, ou seja, dado um recurso, quanto ele pode suprir/render. Sendo assim, uma análise interessante do serviço de informações pode ser o número de usuários por sistema. Ficando:

NUSI – Número de usuários dos serviços de informações, em usuários/serviço.

P5 – Produtividade de descarga

Seguindo de maneira análoga ao processo de carga, a produtividade do processo de descarga pode ser medida contrastando os recursos utilizados no mês no processo e a quantidade entregue por esse processo. Ficando:

PPDC – Produtividade do processo de descarga, em toneladas descarregadas por mês / funcionários.horas.

P6 – Produtividade de armazenagem

A produtividade do processo de armazenagem, de forma semelhante, pode ser medida comparando os recursos utilizados para a administração e manutenção de estoque e a quantidade estocada. Obtendo-se:

PPAR – Produtividade do processo de armazenagem, em funcionários/tonelada.

4.3 Indicadores de qualidade

Q1 – Qualidade de carga

No processo de carga, não há controle real da quantidade de carvão carregado, ou seja, a tonelagem real carregada é estimada visualmente, verificando-se o real apenas na entrega. Desvios na tonelagem ideal, 60 toneladas por vagão, podem ocasionar mais custos com transporte, danos na via permanente, além da falta de controle da quantidade do produto fornecida. Um indicador já utilizado hoje para medir esse processo é o peso médio de cada vagão. Esse indicador encaixa perfeitamente com a metodologia, sendo adotado:

PMCV – Peso médio carregado em cada vagão, em toneladas/vagão.

Q2 – Qualidade de transporte

A qualidade do transporte pode ser avaliada em questão da perda de material em transporte. A perda em virtude das características do transporte, como balança, vento e outros, é de difícil obtenção já que não há controle da pesagem no carregamento, e provavelmente seria irrisório. Porém, pode-se quantificar facilmente o material perdido em acidentes ocorridos no transporte. Esse indicador então ficaria:

PPAC – Perda de produto em acidentes, em toneladas/mês.

Q3 – Qualidade de operações industriais

O processo de blendagem é um processo em que os lotes são misturados para a padronização da qualidade do carvão entregue. Por parte do operador logístico em questão, esse processo só se dá de uma forma, não tendo como mensurar a qualidade do processo em si, por existir apenas uma forma de ser feito. Porém, caso esse processo não tenha efeito necessário, a cliente pode gerar uma ocorrência de falta de qualidade do material. Então, a qualidade desse processo pode ser medida em razão das ocorrências de lotes de baixa qualidade, uma vez que quando isso acontece, é porque o serviço de blendagem não foi efetivo. Então, o indicador pode ser:

OLBQ – Ocorrências de lotes de baixa qualidade, em lotes/mês.

Q4 – Qualidade de serviço de informações

Os serviços de informações possuem um funcionamento padrão, que é contratado entregando um serviço de qualidade já esperada. Porém, alguns serviços possuem certas instabilidades, e algumas vezes geram algumas ocorrências de falhas, e não necessariamente por serviço fora do ar, já medido na produtividade. Um bom indicador para medir a qualidade desses serviços então pode ser o número de ocorrências de falhas/inconsistências durante o mês. Obtendo-se:

NFSI – Número de falhas do serviço de informações, em quantidade/mês.

Q5 – Qualidade de descarga

Um dos indicadores já estabelecidos dentro da empresa é o peso da carga que fica nos vagões após a descarga. Esse indicador encaixa perfeitamente com a análise do processo de descarga, uma vez que avalia a consequência do sistema de descarga como um todo utilizando apenas um parâmetro em comum. Logo esse indicador deve ser incorporado a esse sistema de avaliação. Introduzindo:

PCRv – Peso médio de carvão remanescente no vagão após a descarga, em toneladas/vagão.

Q6 – Qualidade de armazenagem

O serviço de estocagem na cadeia produtividade em questão é realizado com o intuito de se formar um ‘pulmão’ para a cadeia, ou seja, o objetivo é ter um estoque de segurança para que a empresa possa continuar operando mesmo quando há problemas com o transporte que impede o abastecimento dessa. Um indicador interessante para medir a qualidade do processo de armazenagem então é avaliar as vezes que a moega parou de trabalhar por falta de carvão na planta, indicando uma deficiência no controle da estocagem. Esse é um indicador já implantado na empresa, e um dos mais importantes de serem acompanhados. Introduzindo então:

TPFC – Tempo de paralisação da moega em consequência da falta de carvão na planta, em horas/mês.

4.4 Indicadores de tempo

T1 – Tempo de carga

O tempo de carga pode ser avaliado pelo tempo médio de carga por lote, obtido ao longo de um período. Assim, se incorporaria o indicador:

TMCL – Tempo médio de carga por lote, em horas/lote.

T2 – Tempo de transporte

Dentro da cadeia, existe uma série de pontos onde pode-se considerar o início-fim do transporte, criando uma liberdade para o criador do sistema de considerar como transporte o intervalo de tempo mais interessante. Nesse trabalho, é incorporado como tempo de transporte o giro do vagão, que é uma medida indireta, mas mais representativa, do tempo de transporte. Como descrito anteriormente, o giro do vagão consiste no tempo entre o carregamento de um vagão, e um novo carregamento do mesmo. Esse indicador é interessante pois inclui no tempo a espera por recursos operacionais como locomotivas e equipagens, além de tempo de carregamento e descarregamento, indo muito além do que uma viagem em si, que nem sempre representa o necessário. Esse é um indicador já consolidado dentro da empresa, e será chamado de:

TGVG – Tempo de giro de vagão, em horas/vagão.

T3 – Tempo de operações industriais

Pode ser avaliado medindo o tempo necessário de manobra para a blendagem de um lote. Ficando:

TBLL – Tempo de blendagem de lote, em horas/lote.

T4 – Tempo de serviço de informações

O tempo do serviço de informações pode ser analisado pelo tempo disponível durante o mês, uma vez que os serviços são contratados para operarem o mês todo, mas em alguns períodos ficam fora de funcionamento. Sendo assim, o indicador seria:

DSIN – Disponibilidade do serviço de informações no mês, em %.

T5 – Tempo de descarga

O tempo de descarga pode ser medido pela quantidade de lotes descarregados por hora, uma vez que a medição por tonelada poderia errônea, já que o peso pode variar de vagão para vagão e uma queda nesse tempo poderia indicar apenas que os vagões estariam sendo carregados acima do peso máximo. Então, um indicador interessante seria:

TDDL – Tempo de descarga por lote, em horas/lote.

T6 – Tempo de armazenagem

Uma medição de tempo de armazenagem pode ser o potencial supridor que esse estoque contém, ou seja, no caso de paralisação do transporte, quanto tempo a indústria poderia operar apenas com o contido no estoque. Esse indicador ficaria:

TAEE – Tempo de autonomia em estoque, em dias.

Por final, obtem-se o seguinte sistema de indicadores de desempenho:

Quadro 6 Matriz final de indicadores propostos

Processos/Indicadores	Custo	Produtividade	Qualidade	Tempo
Carga	CHOC	PPCR	PMCV	TMCL
Transporte	CTFF	PPTR	PPAC	TGVG
Operações industriais	CHOB	PPBL	OLBQ	TBLL
Serviço de informações	CRIN	NUSI	NFSI	DSIN
Descarga	CHOD	PPDC	PCRv	TDDL
Armazenagem	CHOA	PPAR	TPFC	TAEE

Fonte: Elaborado pelo autor

O a seguir resume os indicadores propostos, seus objetivos e parâmetros.

Quadro 7 Resumo dos indicadores

Indicador		Mensurável	Parâmetro
C1	Custo de carga	Custo médio de recursos humanos e operacionais no processo de carga	\$/tonelada
C2	Custo de transporte	Custo da tonelada transportada pelo modal ferroviário	\$/tonelada
C3	Custo de operações industriais	Custo com recursos humanos e operacionais no processo blendagem	\$/hora
C4	Custo de serviço de informações	Custo com serviços de informações	\$/período
C5	Custo de descarga	Custo médio com recursos humanos e operacionais no processo de descarga	\$/tonelada
C6	Custo de armazenagem	Custo com recursos humanos e operacionais na armazenagem	\$/período
P1	Produtividade de carga	Potencial de carregamento do sistema atual	tonelada mês/funcionário.h ora
P2	Produtividade de transporte	Potencial de transporte do sistema atual	tonelada mês/locomotiva
P3	Produtividade de operações industriais	Potencial de blendagem do processo atual	blendagem/mês
P4	Produtividade do serviço de informações	Número de usuários dos serviços de informações	usuários/serviço
P5	Produtividade de descarga	Potencial de descarga do sistema atual	tonelada mês/funcionário.h ora
P6	Produtividade de armazenagem	Eficiência de gerenciamento do sistema atual	funcionários/tonelada
Q1	Qualidade de carga	Peso médio carregado em cada vagão	toneladas/vagão
Q2	Qualidade de transporte	Perda de produto em acidentes	toneladas/mês
Q3	Qualidade de operações industriais	Ocorrências de lotes de baixa qualidade	lotes/mês
Q4	Qualidade do serviço de informações	Número de falhas do serviço de informações	quantidade/mês
Q5	Qualidade de descarga	Peso médio de carvão remanescente no vagão após a descarga	toneladas/vagão
Q6	Qualidade de armazenagem	Tempo de paralisação da moega em consequência da falta de carvão na planta	horas/mês
T1	Tempo de carga	Tempo médio de carga por lote	horas/lote
T2	Tempo de transporte	Tempo de giro de vagão	horas/vagão
T3	Tempo de operações industriais	Tempo de blendagem de lote	horas/lote
T4	Tempo de serviço de informações	Disponibilidade do serviço de informações no mês	%
T5	Tempo de descarga	Tempo de descarga por lote	horas/lote
T6	Tempo de armazenagem	Tempo de autonomia em estoque	dias

Fonte: Elaborado pelo autor

Para legitimar o sistema de indicadores sugerido, na seção a seguir apresenta-se um questionário aplicado junto a alguns especialistas da área e, que atuam na FTC. Buscou-se realizar este levantamento a fim de se obter opiniões quanto a proposta elaborada.

4.5 Legitimação do modelo

Para se obter opiniões dos especialistas a fim de legitimar o sistema de indicadores proposto para a FTC, foi elaborado um questionário (Apêndice B) com três perguntas abertas. O critério de escolha dos entrevistados foi a experiência no acompanhamento da cadeia de suprimentos. Dos três especialistas requisitados, dois responderam as perguntas do questionário: Sr. Luis Mario Novochadlo, Diretor de Operações, e Sr. Abel Passagnolo Sérgio, Gerente de Transportes. Este questionário foi aplicado no mês de junho de 2014. As perguntas elaboradas são:

1. Você acha que o sistema de avaliação proposto é aplicável?
2. Você acredita que a implantação do sistema de avaliação proposto traria benefícios para a empresa?
3. Você acha que os indicadores utilizados hoje na empresa são suficientes para medir o desempenho da cadeia logística a ponto de poder comparar estratégias logísticas diferentes e também analisar a otimização da cadeia logística ao longo do tempo?

As respostas obtidas são apresentadas na seção a seguir.

4.5.1 Diretor de Operações

Pergunta 1 – Você acha que o Sistema de avaliação proposto é aplicável?

“Minha resposta já está no TCC:

Schmitt (2002, p.109) apresenta o princípio da racionalidade e afirma que “Um número elevado de indicadores pode levar a inviabilização do gerenciamento do sistema” uma vez o controle dos mesmos pode inflar a área administrativa. Por tanto, fica a cargo do desenvolvedor do método escolher quais indicadores são mais significantes e expressivos para o processo.

Nesse trabalho, é dada a preferência para a utilização dos indicadores já existentes dentro da empresa, ou com dados disponíveis, e no caso da inexistência, é sugerida a introdução de um indicador novo. A inclusão de um novo indicador para análise de desempenho não possui uma implantação e utilização rápida, uma vez que esse indicador se tornará expressivo apenas quando obtiver um histórico longo o suficiente para representar diferentes momentos da empresa. Por isso, no caso de indicadores novos sugeridos nesse trabalho, a tarefa se limitará apenas a sugestão e justificação do seu uso, ficando a cargo da gerência implantar ou não o indicador posteriormente.”

Pergunta 2 - Você acredita que a implantação do sistema de avaliação proposto traria benefícios para a empresa?

“A empresa já tem sistemas de ID para todas áreas operacionais e administrativas. Em algumas áreas, o ID apresentado não representa a necessidade do cliente (ex. Suprimento).

Quanto a ID financeiros, existe, mas não são apresentados nas RAD (Reunião de Análise de Dados) por se considerar estratégico.”

Pergunta 3 - Você acha que os indicadores utilizados hoje na empresa são suficientes para medir o desempenho da cadeia logística a ponto de poder comparar estratégias logísticas diferentes e também analisar a otimização da cadeia logística ao longo do tempo?

“Sempre se pode melhorar. Não temos por exemplo ID da qualidade de carvão, que é estratégico quando se trata dos clientes carboníferas.”

4.5.2 Gerente de Transportes

Pergunta 1 – Você acha que o sistema de avaliação proposto é aplicável?

“O embasamento teórico é bastante consistente, permeia por teorias e experimentos de autores consagrados na disciplina.

Numa visão prática acreditamos que é viável a implantação dos indicadores, mas é importante um acompanhamento mais crítico, para não sobrecarregar as atividades administrativas e gerando descontinuidades por aderência ou complexidade e até mesmo custos marginais que impactem no contexto da empresa.”

Pergunta 2 - Você acredita que a implantação do sistema de avaliação proposto traria benefícios para a empresa?

“ Certamente poderá trazer benefícios, mas deverá ser monitorado e em paralelo com os indicadores existentes, a migração será automática dependendo da necessidade de monitoramento que forem solicitadas pela equipe e um conseqüente abandono dos indicadores menos solicitados.”

Pergunta 3 – Você acha que os indicadores utilizados hoje na empresa são suficientes para medir o desempenho da cadeia logística a ponto de poder comparar estratégias logísticas diferentes e também analisar a otimização da cadeia logística ao longo do tempo?

“ Hoje os indicadores demonstram atender perfeitamente os parâmetros de se deseja acompanhar e medir. Com as projeções de crescimento monitoradas até o momento, considero que as ferramentas de gestão encontram-se adequadas, mas entendemos que a equipe é suficientemente elástica para reajustar as estratégias e adotar novos indicadores que melhor apontem os caminhos que a cadeia logística direcionarem.”

Como é observável, o modelo é, de certa forma, aceito, porém recebe críticas quanto a quantidade de indicadores gerados, que podem causar sobrecarga em funções administrativas. O modelo de Maria Rey fixa quatro atributos necessários de ser medir cada processo e é flexível quanto o número de processos avaliados. Uma possível melhoria do modelo então, poderia ser reduzir o número de processos de forma que os indicadores passem a ser mais abrangentes e tenham uma aderência mais fácil. Além disso, como era esperado, empresas de porte médio com

bastante tempo de mercado na área de transporte já possuem estudos concretos para uma elaboração eficiente de indicadores.

É importante destacar uma característica do sistema de indicadores para avaliação elaborado: a cadeia que utilizada como base é semelhante a muitas outras cadeias do ramo industrial existentes na atualidade. Isso faz com que esse modelo possa ser usado para avaliar o desempenho de operadores logísticos e cadeias de suprimentos em outros locais, com pequenas adaptações. E em virtude dos processos escolhidos, essa fácil adaptação não seria restrita ao setor ferroviário, resultado da escolha de indicadores que representam a eficiência de processos em qualquer modal utilizado.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Considerações referentes a revisão bibliográfica e aos objetivos propostos

Nesse trabalho foi visto que o processo de globalização e a integração econômica entre países tem promovido um aumento na competitividade em virtude de empresas semelhantes serem concorrentes na entrega de um mesmo produto ou serviço. Esse aumento de competitividade tem levado à uma necessidade de empresas e parceiras à buscarem cada vez mais eficiência. O processo de terceirização é uma alavanca de eficiência uma vez que cada empresa pode manter suas atividades dentro da sua competência central. Isso fez com que um importante ator entrasse em cena: o operador logístico. Responsável pelos processos logísticos, um operador logístico tem o dever de prezar pelo desempenho da cadeia de suprimentos, garantindo sua estadia e das empresas parceiras no mercado.

No ato de prezar pelo desempenho da cadeia, surge a necessidade de medição desse desempenho, algo que possa dizer se a empresa está ou não atingindo objetivos e sendo competitiva, ou está estagnada na eficiência de processos. Para isso existem os métodos de elaboração de sistemas de avaliação de desempenho, dentre eles, o de Maria Rey, que nesse trabalho foi escolhido para aplicar os dados levantados no estudo de caso na Ferrovia Tereza Cristina, uma ferrovia do sul catarinense.

Com o levantamento de algumas abordagens quanto a avaliação de desempenho, foi possível notar a importância destas análises, pois vários autores da área logística têm se preocupado com a formulação de metodologias de avaliação. Essa preocupação vem, principalmente, pelo fato destes autores verificarem que as organizações para se manterem competitivas no cenário atual têm que conhecer o seu desempenho, tanto junto ao cliente como perante aos demais integrantes da cadeia que está inserida.

Além disso, nota-se que os métodos de Maria Rey e Kaplan e Norton são abordagens mais simples, flexíveis e claros de se trabalhar, que podem trazer resultados padronizados e consisos. Porém, isso não indica que são abordagens de maior qualidade, pois em determinadas situações outras abordagens podem se encaixar de melhor forma.

A abordagem de Maria Rey se mostrou flexível e de fácil manipulação, com direcionamentos claros e resultados concretos. Com a aplicação do modelo proposto na abordagem de Maria Rey, foi obtido um sistema de indicadores para avaliação de desempenho que abrange seis processos principais da empresa: carga, transporte, sistemas de informação, operações industriais, descarga e armazenagem. O modelo de Maria Rey analisa quatro atributos de cada processo: custo, qualidade, produtividade e tempo. Logo, foi gerada uma matriz de 24 indicadores para avaliação do desempenho da cadeia logística a qual a FTC faz parte. O estudo

se limitou na proposta do modelo, uma vez que para implementar tais indicadores necessitaria grandes mudanças organizacionais e administrativas.

Com a opinião obtida de dois especialistas da área de logística e operações da empresa, um diretor de operações e um gerente de transportes, foi concluído que o modelo é coerente, porém, peca na sua eficiência, uma vez que 24 indicadores podem sobrecarregar as atividades da empresa, gerando uma dificuldade de implantação, aceitação e acompanhamento dos mesmos.

Por final é possível concluir que esse trabalho traz como contribuição principal um desenvolvimento prático de um sistema de avaliação de desempenho de operadores logísticos com o auxílio de uma metodologia já existente que garante uma avaliação abrangente e racional da cadeia de suprimentos, auxiliando a tomada de decisões dentro do ambiente corporativo.

5.2 Recomendações para estudos futuros

Para sugestão de trabalhos futuros fica a possibilidade de abranger menos processos na elaboração do modelo, ou até delinear processos de modo a abranger mais de uma atividade exercida pela empresa. Além disso, há a possibilidade de utilizar os outros modelos presentes no referencial teórico para comparar com o sistema de indicadores de avaliação de desempenho proposto, obtido com base no modelo de Maria Rey. Ainda é possível seguir em frente com o modelo de Maria Rey, e passar para a etapa de *benchmarking*, porém, essa não é uma tarefa fácil devido a dificuldade de obtenção de dados de empresas que realizam serviços semelhantes. Também é válido realizar um pesquisa de opiniões com especialistas de outras áreas ou empresas, principalmente com pessoas do meio acadêmico.

REFERÊNCIAS

- BALLOU, R.H. Logística empresarial: Transportes, administração de materiais e distribuição física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, R.H. Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial. São Paulo: editora Bookman, 2004.
- BALLOU, R. H. Logística Empresarial. São Paulo: Atlas, 2008.
- BOWERSOX, D.J.; CLOSS, D.J. Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento. São Paulo: Atlas, 2001. 594 p.
- CHIZZOTTI, A. Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais. 5.ed. São Paulo: Cortez, 2001.
- CHOPRA, S.; MEINDL, P. Gestão da cadeia de suprimentos: Estratégia, planejamento e operações. São Paulo: Pearson, 2011.
- CHRISTOPHER, M. Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos: estratégias para a redução de custos e melhoria dos serviços. São Paulo: Pioneira, 1997.
- COLIN, J.; FABBE-COSTES, N. Les stratégies développées par les prestataires Logistiques. In: World Conference on Transport Research, 7., 1995, Sidney, Austrália. Proceedings...
- COLLI, P. Um modelo de avaliação de desempenho da distribuição física. 2001. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2001.
- DORNIER, P.; KOUVELIS, P; ERNST, R. Logística e operações globais: textos e casos. São Paulo: Atlas, 2000. 721 p.
- FERREIRA, F.A. O operador logístico e a terceirização dos serviços logísticos. 2006. 70f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Centro Tecnológico da Zona Leste, Faculdade de Tecnologia da Zona Leste, São Paulo, 2006.
- FERROVIA TEREZA CRISTINA (FTC). Banco de dados do Sistema de operacional Sigefer. Tubarão 2014.
- FERROVIA TEREZA CRISTINA – FTC. Consulta geral a homepage oficial. Disponível em: <<http://www.ftc.com.br>> . Acesso em: 02 de junho de 2014.
- FIGUEIREDO, L.A. A indústria de prestação de serviços logísticos e o modelo de negócio ASP: Perspectivas e tendências no mercado brasileiro. 2005. 231f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- FLEURY, P.F. Vantagens competitivas e estratégias no uso de operadores logísticos. Revista Tecnológica, p. 28-35, ano V, n. 46, Setembro 1999.
- GIL, A. C. Métodos e Técnicas de Pesquisa Social. 6.ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. 5.ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- HERTZ, S.; ALFREDSSON, M. 2003. Strategic development of third party logistics providers. Industrial Marketing Management 32:139-149.
- IAÑEZ, M.M.; CUNHA, C.B. Uma metodologia para seleção de um provedor de serviços logísticos. Revista Produção, v. 16, n. 3, p. 394-412, Set./Dez. 2006.
- KAPLAN, R.S.; NORTON, D.P. A estratégia em ação: balanced scorecard. Rio de Janeiro: Campus, 1997. 334 p.
- LAMBERT, D.M.; STOCK, J.R.; VANTINE, J.G. Administração estratégica da logística. São Paulo: VantineConsultoria, 1998. 912 p.

- LIMA, O.F.J. Análise e avaliação do desempenho dos serviços de transporte de carga. In: CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. (org.). Gestão logística do transporte de cargas. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 5, p.108-147.
- LIMA, L.R.R. A evolução dos prestadores de serviços logísticos no Brasil: O surgimento dos 4PLs. 2004. 140f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004.
- LUNA, M. M. M. Operadores logísticos. In: NOVAES, A. G. (Ed.). Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição. 3. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007. p. 275-302.
- MARTINS, G.A. Manual para elaboração de monografias e dissertações. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2000.
- MATTAR, F. N. Pesquisa de marketing: metodologia e planejamento. 5.ed. São Paulo: Atlas, 1999.
- MOREIRA, D.A. Administração da produção e operações. 5ª ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. 619 p.
- ÑAURI, M.H.C. As medidas de desempenho como base para a melhoria contínua de processos: o caso da Fundação de Amparo à Pesquisa e Extensão Universitária (FAPEU). 1998. 109f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 1998.
- NOVAES, A.G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- NOVAES, A.G. Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição: Estratégia, operação e avaliação. Rio de Janeiro: Campus, 2004.
- NUNES, F.R.M. A influência dos fluxos logísticos sobre o tamanho e a idade das empresas fabricantes de jeans femininos para adolescentes e jovens. 2001. 336f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.
- QUEIROZ, M.M.; TELLES, R. Fatores competitivos na indústria de prestadores de serviços logísticos (PSLS) do Brasil. Revista científica Hermes, n 7, 48-62, 2012.
- RAZZOLINI, F.E. Avaliação do desempenho logístico de fornecedores de medicamentos: um estudo de caso nos hospitais paranaenses. 2000. 202f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000.
- REY, M.F. Indicadores de desempenho logístico. Revista Logmam.São Paulo, (): 88 - 90. maio-jun. 1998.
- RIBEIRO, R.B.; HENRIQUE, E.C.S.; CORDEIRO, L.A. Análise da logística terceirizada do transporte rodoviário de cargas: Um estudo teórico. Revista de Administração da Fatea, v. 4, n. 4, p. 69-80, jan./dez., 2011.
- ROCHA, D.A. Canal de distribuição para elevar o nível de serviço logístico: O caso de uma indústria cerâmica. 2006. 172f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2006.
- SCHMITT, H. B. Modelo de avaliação de desempenho de operadores logísticos atuantes no setor agrícola de cargas a granel. 2002. 147f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2002.
- SILVA, E. L., MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação. Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Florianópolis: UFSC, 2000.
- SILVA, L.S. Nível de serviço logístico: Estudo de caso em uma empresa de bebidas da Paraíba. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 28, 2008, Rio de Janeiro.
- SILVA, V. M. D. Transporte Colaborativo Marítimo: uma análise sob a ótica do método System Dynamics aplicada à indústria manufatureira. Tese (Doutorado) - Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina. 2012.

STRAUSS, A.; CORBIN, J. Pesquisa qualitativa: técnicas e procedimentos para o desenvolvimento de uma teoria fundamentada. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

SINK, H. L.; LANGLEY J.; C. J.; GIBSON, B. J. Buyer observations of the US third-party logistics services. Journal of Business Logistics, v. 18, n. 2, p. 163-189, 1996.

TOMPKINS, J.A.; SIMONSON, S.W.; TOMPKINS, B.W.; UPCHURCH, B.E. Logistics and manufacturing outsourcing: harness your core competencies. Raleigh, NC, USA: Tompkins Press, 2005.

ZAMCOPÉ, F.C.; ENSSLIN, L; ENSSLIN, S.R.; DUTRA, A. Modelo para avaliar o desempenho de operadores logísticos: Um estudo de caso na indústria têxtil. Revista Gestão e Produção, v. 17, n. 4, p. 693-705, 2010.

WILSON, R.; DELANEY, R. Logistics and the internet: In the frantic search for space: It is still about relationships. 11th Annual State of Logistics Report, National Press Club, Washington, D.C.

APÊNDICE A

Indicadores Financeiros

- C1 (Custos de Transporte)
 - CTTR– Custo da tonelada transportada por modal rodoviário em \$/Ton.;
 - CTFF– Custo da tonelada transportada por modal ferroviário em \$/Ton.;
 - CTTM– Custo da tonelada transportada por modal marítimo em \$/Ton.;
 - CKPR– Custo do quilômetro percorrido por modal rodoviário em \$/Km.;
 - CKPF– Custo do quilômetro percorrido por modal ferroviário em \$/Km.;
 - CKPM – Custo do quilômetro percorrido por modal marítimo em \$/Km.;
 - PTR– Preço ao cliente da tonelada transportada por modal rodoviário em \$/Ton.;
 - PTF– Preço ao cliente da tonelada transportada por modal ferroviário em \$/Ton.;
 - PTM– Preço ao cliente da tonelada transportada por modal marítimo em \$/Ton.;
 - PKR– Preço ao cliente do quilômetro percorrido por modal rodoviário em \$/Km.;
 - PKF– Preço ao cliente do quilômetro percorrido por modal ferroviário em \$/Km.;
 - PKM– Preço ao cliente do quilômetro percorrido por modal marítimo em \$/Km.;
 - LTR– Lucratividade da tonelada transportada por modal rodoviário (PTR-CTTR) em \$/Ton.;
 - LTF– Lucratividade da tonelada transportada por modal ferroviário (PTF-CTF) em \$/Ton.;
 - LTM– Lucratividade da tonelada transportada por modal marítimo (PTM-CTM) em \$/Ton.;
 - LTR– Lucratividade do quilômetro percorrido por modal rodoviário em \$/Km.;
 - LTF– Lucratividade do quilômetro percorrido por modal ferroviário em \$/Km.;
 - LTM– Lucratividade do quilômetro percorrido por modal marítimo em \$/Km.;
 - RPR– Relação entre (valor do pedágio rodoviário pago/ CTTR);
 - RSR– Relação entre (valor do seguro da carga transportada por modal rodoviário/CTTR);
 - RSF– Relação entre (valor do seguro da carga transportada por modal ferroviário/CTTF);

- RSM– Relação entre (valor do seguro da carga transportada por modal marítimo/CTTM);
- CPST – Custo de *procurementde* locação de serviço de transporte em \$/ cotação;
- CFTT– Custo da força de trabalho envolvida nas operações de transporte em \$/operário;
- CIAT – Capital investido em ativos de transporte em \$/ período;
- TRPCIAT – Taxa de Retorno do CIAT por período.
- C2 (Custos de Armazenagem)
 - CTAm²– Custo da tonelada armazenada por m² em \$/m²;
 - CTAm³– Custo da tonelada armazenada por m³ em \$/m³;
 - CLAm²– Custo da locação do espaço físico para armazenagem por m² em \$/m²;
 - CLAm³– Custo da locação do espaço físico para armazenagem por m³ em \$/m³;
 - CPSA – Custo de *procurementde* locação de serviço de armazenagem em \$/cotação;
 - CFTA – Custo da força de trabalho envolvida nas operações de armazenagem em \$/operário;
 - CIAA– Capital investido em ativos de armazenagem em \$/ período;
 - TRPCIAA – Taxa de Retorno do CIAA por período.
- C3 (Custos de Manipulação)
 - CMET – Custo médio das operações de embalagem de carga por tonelada em \$/Ton.;
 - CMEU– Custo médio das operações de embalagem de carga por tonelada em \$/Unid.;
 - CPCT – Custo das operações de partição de carga em \$/ lote.;
 - CICEU– Custo das operações de identificação de cargas embaladas em \$/unidade.;
 - CICPL– Custo das operações de identificação de cargas partidas em \$/ lote;
 - CFTM– Custo da força de trabalho envolvida nas operações de manipulação em \$/ operário;
 - CPPSE– Custo de *procurementde* prestação de serviços de embalagem em \$/cotação;
 - CPPSP– Custo de *procurementde* prestação de serviços de partição em \$/cotação;
 - CPPSI– Custo de *procurementde* prestação de serviços de identificação em \$/cotação;

- CIAM – Capital investido em ativos de manipulação em \$/ período;
- TRPCIAM – Taxa de Retorno do CIAM por período
- C4 (Custo de Operações Industriais)
 - CMSC– Custo médio das operações de secagem da carga por veículo em \$/Veículo;
 - CMST – Custo médio das operações de secagem da carga por tonelada em \$/Ton.;
 - CMMV – Custo médio das operações de moagem da carga por veículo em \$/Veículo;
 - CMMT– Custo médio das operações de moagem de carga por tonelada em \$/Ton.;
 - CIAOI – Capital investido em ativos para operações industriais em \$/ período;
 - TRPCIAOI – Taxa de Retorno do CIAOI por período.
- C5 (Custo de Operações Comerciais)
 - CMRV– Custo médio das operações de recebimento de carga por veículo em \$/Veículo;
 - CMCV– Custo médio das operações de conferência de carga por veículo em \$/Veículo;
 - CMAV– Custo médio das operações de amostragem (para análise laboratorial) de carga por veículo em \$/Veículo;
 - CMAT – Custo médio das operações de amostragem (para análise laboratorial) descarga por tonelada em \$/Ton.;
 - CMPCP– Custo médio das atividades de publicidade por cliente em \$/ período.;
 - CMPPP– Custo médio das atividades de publicidade por produto em \$/ período.;
 - CIAOC– Capital investido em ativos para operações comerciais em \$/ período;
 - TRPCIAOC– Taxa de Retorno do CIAOC por período.
- C6 (Custo de Serviços de Informações)
 - CPP– Custo do processamento do pedido em \$/ pedido;
 - CAEP– Custo da administração do estoque em \$/ período;
 - CAEC– Custo da administração do estoque em \$/ cliente;
 - CPII– Custo de planejamento de inventários em \$/ inventário;
 - CPIP– Custo de planejamento de inventários em \$/ período;
 - CRVV– Custo do rastreamento de veículos em \$/ veículo;

- CRVP– Custo do rastreamento de veículos em \$/ período;
 - CFTSI– Custo da força de trabalho envolvida nos serviços de informações em \$/operário;
 - CIASI– Capital investido em ativos para os serviços de informações em \$/período;
 - TRPCIASI– Taxa de Retorno do CIASI por período.
- C7 (Custos de Transbordo)
 - CTbRF– Custo da operação de transbordo entre modal rodoviário – ferroviário em \$/ Ton.;
 - CTbRM– Custo da operação de transbordo entre modal rodoviário – marítimo em \$/ Ton.;
 - CTbFR– Custo da operação de transbordo entre modal ferroviário – rodoviário em \$/ Ton.;
 - CTbFM– Custo da operação de transbordo entre modal ferroviário – marítimo em \$/ Ton.;
 - CTbMR– Custo da operação de transbordo entre modal marítimo – rodoviário em \$/ Ton.;
 - CTbMF– Custo da operação de transbordo entre modal marítimo – ferroviário em \$/ Ton.;
 - CPPTb– Custo de *procurement* de locação de serviços de transbordo em \$/cotação;
 - CFTTb– Custo da força de trabalho envolvida nas operações de transbordo em \$/operário;
 - CSAT – Custo de *setup* da adequação das instalações para uso de diferentes modais em \$/Ton.;
 - CSAP – Custo de *setup* da adequação das instalações para uso de diferentes modais em \$/ período;
 - CIATb– Capital investido em ativos de transbordo em \$/ período;
 - TRPCIATb – Taxa de Retorno do CIATb por período.

Indicadores de Produtividade

- P1 (Produtividade de Transporte)
 - PFTRHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte rodoviário em horas transportadas/mês;

- PFTFHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte ferroviário em horas transportadas/mês;
 - PFTMHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte marítimo em horas transportadas/mês;
 - PFTRQM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte rodoviário em quilômetros percorridos/mês;
 - PFTFQM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte ferroviário em quilômetros percorridos/mês;
 - PFTMQM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte marítimo em quilômetros percorridos/mês;
 - PFTRTO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte rodoviário em toneladas mês/operário;
 - PFTFTO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte ferroviário em toneladas mês/operário;
 - PFTMTO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transporte marítimo em toneladas mês/operário;
 - IOCR– Índice de ocupação dos containers transportados por modal rodoviário em %;
 - IOCF– Índice de ocupação dos containers transportados por modal ferroviário em %;
 - IOCM – Índice de ocupação dos containers transportados por modal marítimo em %;
 - TUFRR– Taxa de utilização da frota rodoviária (em horas transportadas/Capacidade máxima instalada em horas por mês);
 - TUEFR– Taxa de utilização da estrutura ferroviária disponível em (horas transportadas/Capacidade máxima instalada em horas por mês);
 - TUFMR– Taxa de utilização da frota marítima (em horas transportadas/Capacidade máxima instalada em horas por mês).
- P2 (Produtividade de Armazenagem)
 - PFTAHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de armazenagem em horas/mês;
 - PFTATO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de armazenagem em toneladas mês/operário;

- IOA – Índice de ocupação dos armazéns (capacidade atual em m³/capacidade instalada em m³) em %;
- IRPA – Índice de renovação de produtos armazenados (inputs /outputs) em %;
- IAFIFO– Índice de cargas armazenadas em regime FIFO (volume em FIFO em m³/capacidade instalada em m³) em %;
- IALIFO– Índice de cargas armazenadas em regime LIFO (volume em FIFO em m³/capacidade instalada em m³) em %;
- PEATm²– Produtividade do espaço de armazenagem em toneladas/m²;
- PEATm³– Produtividade do espaço de armazenagem em toneladas/m³.
- P3 (Produtividade da Manipulação)
 - PFTEHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de embalagem de carga em horas/mês;
 - PFTEEM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de embalagem de carga em embalagens/mês;
 - PFTPHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de partição de cargas em horas/mês;
 - PFTPPM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de partição de cargas em partições/mês;
 - PFTIHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de identificação de cargas em horas/mês;
 - PFTIIM – Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de identificação de cargas em identificações/mês.
- P4 (Produtividade das Operações Industriais)
 - PFTSHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de secagem de carga em horas/mês;
 - PFTSTM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de secagem de carga em toneladas/mês;
 - PFTMHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de demoagem de cargas em horas/mês;
 - PFTMTM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de demoagem de cargas em toneladas/mês.

- P5 (Produtividade das Operações Comerciais)
 - PFORHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de recebimento de cargas em horas/mês;
 - PFORRM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de recebimento de cargas em recebimentos/mês;
 - PFOCHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de conferência de cargas em horas/mês;
 - PFOCCM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de conferência de cargas em conferências/mês;
 - PFOAHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de amostragem de cargas em horas/mês;
 - PFOAAM – Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de amostragem de cargas em amostragens/mês.

- P6 (Produtividade dos Serviços de Informações)
 - PFTAEM – Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de administração de estoque em verificações operário;
 - PFT– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de efetivação de pedidos em número de pedidos/operário;
 - PFTCICO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de compra de insumos em cotações/ ordens de compra efetuadas por operário;
 - IRC– Índice de rastreamento de cargas (veículos) em ((número de cargas rastreadas – número de cargas perdidas)/ número de cargas transportadas) em %.

- P7 (Produtividade do Transbordo)
 - PFTbHM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transbordo em horas transportadas/mês;
 - PFTbQM– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transbordo em quilômetros percorridos/mês;
 - PFTbTO– Produtividade da força de trabalho envolvida nas operações de transbordo em toneladas mês/operário;
 - IOEI– Índice de ocupação da estrutura instalada (carga transbordadas em toneladas ao mês/ capacidade instalada em toneladas ao mês) em %.

Indicadores de Qualidade

- Q1 (Qualidade do Transporte)
 - GSCTR – Grau de satisfação dos clientes de serviços de transporte rodoviário em %;
 - GSCTF– Grau de satisfação dos clientes de serviços de transporte ferroviário em %;
 - GSCTM– Grau de satisfação dos clientes de serviços de transporte marítimo em %;
 - GCSTR– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de transporte rodoviário em %;
 - GCSTF– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de transporte ferroviário em %;
 - GCSTM– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de transporte marítimo em %;
 - NRCTR– Número de reclamações dos clientes de serviços de transporte rodoviário/período;
 - NRCTF– Número de reclamações dos clientes de serviços de transporte ferroviário/período;
 - NRCTM– Número de reclamações dos clientes de serviços de transporte marítimo/período;
 - NDTR– Número de devoluções de cargas por inconformidade no transporte rodoviário/período;
 - NDTF– Número de devoluções de cargas por inconformidade no transporte ferroviário/período;
 - NDTM– Número de devoluções de cargas por inconformidade no transporte marítimo/período;
 - VPDTR– Valor das perdas geradas por devoluções em transporte rodoviário em \$/período;
 - VPDTF– Valor das perdas geradas por devoluções em transporte ferroviário em \$/período;
 - VPDTM– Valor das perdas geradas por devoluções em transporte marítimo em \$/período;
 - GRCTR– Grau de retenção de clientes de serviços de transporte rodoviário em %;
 - GRCTF– Grau de retenção de clientes de serviços de transporte ferroviário em %;

- GRCTM– Grau de retenção de clientes de serviços de transporte marítimo em %.
- Q2 (Qualidade da Armazenagem)
 - GSCA – Grau de satisfação dos clientes de serviços de armazenagem em %;
 - GCSA – Grau de confiabilidade na prestação de serviço de armazenagem em %;
 - NRCA – Número de reclamações dos clientes de serviços de armazenagem/período;
 - NDCA – Número de devoluções de cargas por inconformidade na armazenagem/período;
 - VPDA – Valor das perdas geradas por devoluções devido à armazenagem em \$/período;
 - GRCA – Grau de retenção de clientes de serviços de armazenagem em %.
- Q3 (Qualidade da Manipulação)
 - GSCEC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de embalagem de cargas em %;
 - GSCPC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de partição de cargas em %;
 - GSCIC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de identificação de cargas em %;
 - GCSEC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de embalagem de cargas em %;
 - GCSPC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de partição de cargas em %;
 - GCSIC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de identificação de cargas em %;
 - NRCECP– Número de reclamações dos clientes de serviços de embalagem de cargas/período;
 - NRCPCP– Número de reclamações dos clientes de serviços de partição de cargas/período;
 - NRCICP– Número de reclamações dos clientes de serviços de identificação de cargas/período;
 - NDEP– Número de devoluções de cargas por inconformidade devido à embalagem/período;
 - NDPP– Número de devoluções de cargas por inconformidade na partição/período;

- NDIP– Número de devoluções de cargas por inconformidade na identificação/período;
 - VPDEC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à embalagem de cargas em \$/período;
 - VPDPC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à partição de cargas em \$/período;
 - VPDIC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à identificação de cargas em \$/período;
 - GRCEC– Grau de retenção de clientes de serviços de embalagem de cargas em %;
 - GRCPC– Grau de retenção de clientes de serviços de partição de cargas em %;
 - GRCIC– Grau de retenção de clientes de serviços de identificação de cargas em %.
- Q4 (Qualidade das Operações Industriais)
 - GSCSC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de secagem de cargas em%;
 - GSCMC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de moagem de cargas em%;
 - GCSSC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de secagem de cargas em %;
 - GCSMC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de moagem de cargas em %;
 - NRCSCP– Número de reclamações dos clientes de serviços de secagem de cargas/período;
 - NRCMCP– Número de reclamações dos clientes de serviços de moagem de cargas/período;
 - NDSP– Número de devoluções de cargas por inconformidade devido à secagem/período;
 - NDMP– Número de devoluções de cargas por inconformidade na moagem/período;
 - VPDSC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à secagem de cargas em \$/período;
 - VPDMC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à moagem de cargas em \$/período;
 - GRCSC– Grau de retenção de clientes de serviços de secagem de cargas em %;
 - GRCMC– Grau de retenção de clientes de serviços de moagem de cargas em %.

- Q5 (Qualidade das Operações Comerciais)
 - GSCRC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de recebimento de cargas em %;
 - GSCCC– Grau de satisfação dos clientes de serviços de conferência de cargas em%;
 - GSCAC – Grau de satisfação dos clientes de serviços de amostragem de cargas em %;
 - GCSRC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de recebimento de cargas em %;
 - GCSCC– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de conferência de cargas em %;
 - GCSAC – Grau de confiabilidade na prestação de serviço de amostragem de cargas em %;
 - NRCRCP– Número de reclamações dos clientes de serviços de recebimento de cargas/período;
 - NRCCCP– Número de reclamações dos clientes de serviços de conferência de cargas/período;
 - NRCACP– Número de reclamações dos clientes de serviços de amostragem de cargas/período;
 - NDRP– Número de devoluções de cargas por inconformidade devido ao recebimento/período;
 - NDCCP– Número de devoluções de cargas por inconformidade na conferência/período;
 - NDAP – Número de devoluções de cargas por inconformidade na amostragem/período;
 - VPDRC– Valor das perdas geradas por devoluções devido ao recebimento de cargas em \$/período;
 - VPDCC– Valor das perdas geradas por devoluções devido à conferência de cargas em \$/período;
 - VPDAC – Valor das perdas geradas por devoluções devido à amostragem de cargas em \$/período;
 - GRCRC– Grau de retenção de clientes de serviços de recebimento de cargas em%;

- GRCCC– Grau de retenção de clientes de serviços de conferência de cargas em%;
- GRCAC – Grau de retenção de clientes de serviços de amostragem de cargas em%.
- Q6 (Qualidade dos Serviços de Informações)
 - IPReC – Índice de pedidos recebidos corretamente em %;
 - IPRaC – Índice de pedidos rastreados corretamente em %;
 - IPPC– Índice de pedidos processados corretamente em %;
 - IPQC– Índice de pedidos com as quantidades corretas dos produtos corretos em%;
 - IPDC– Índice de pedidos documentados corretamente em %;
 - IPAT – Índice de pedidos atendidos a tempo, e no local certo em %;
 - IPFCC– Índice de pedidos faturados e cobrados corretamente em %;
 - IPATP – Índice de pedidos atendidos completamente da primeira vez em %;
 - ICI– Índice de confiabilidade das informações armazenadas em %.
- Q7 (Qualidade do Transbordo)
 - GSCTb– Grau de satisfação dos clientes de serviços de transbordo em %;
 - GCSTb– Grau de confiabilidade na prestação de serviço de transbordo em %;
 - NRCTb– Número de reclamações dos clientes de serviços de transbordo/ período;
 - NDCTb– Número de devoluções de cargas por inconformidade no transbordo/período;
 - VPDTb– Valor das perdas geradas por devoluções devido ao transbordo em \$/período;
 - GRCTb– Grau de retenção de clientes de serviços de transbordo em %.

Indicadores de Tempo

- T1 (Tempo de Transporte)
 - TMCCH– Tempo médio das operações de carregamento de caminhão graneleiro em horas;
 - TMCVH– Tempo médio das operações de carregamento de vagão graneleiro em horas;
 - TMCCoH– Tempo médio das operações de carregamento de container graneleiro em horas;

- NCCD– Número de caminhões carregados por dia;
 - NCCDO– Taxa de carregamento de carga em caminhões ao dia por operário;
 - TOCIR– Tempo ocioso da capacidade instalada de transporte rodoviário em horas por turno;
 - TOCIF– Tempo ocioso da capacidade instalada de transporte ferroviário em horas por turno;
 - TOCIM – Tempo ocioso da capacidade instalada de transporte marítimo em horas por turno;
 - TTRH– Tempo em trânsito rodoviário entre cliente – operador (ou operador – cliente) em horas;
 - TTFH– Tempo em trânsito ferroviário entre cliente – operador (ou operador – cliente) em horas;
 - TTMH– Tempo em trânsito marítimo entre cliente – operador (ou operador – cliente) em horas.
- T2 (Tempo de Armazenagem)
 - CMRE– Ciclo médio de reposição de estoque;
 - TMPED– Tempo médio de permanência do produto no armazém em dias;
 - TMGED– Tempo médio de giro de estoque em dias;
 - HPED– Horizonte do prognóstico de estoque em dias;
 - HPEm3– Horizonte do prognóstico de estoque em m3;
 - TPLH– Tempo de preparação de lote pedido em horas.
- T3 (Tempo de Manipulação)
 - TMEME– Tempo médio das operações de embalagem de cargas em minutos/embalagem;
 - TMPML– Tempo médio das operações de partição de cargas em minutos/ lote;
 - TMCCH– Tempo médio das operações de identificação de cargas em minutos/identificação;
 - TOCIOM– Tempo ocioso da capacidade instalada em operações de manipulaçãoem horas/ turno;
 - PMIC– Período médio entre inspeções de cargas em dias.

- T4 (Tempo das Operações Industriais)
 - TMSML– Tempo médio das operações de secagem de cargas em minutos/ lote;
 - TMMML– Tempo médio das operações de moagem de cargas em minutos/ lote.
- T5 (Tempo das Operações Comerciais)
 - TMRMV – Tempo médio das operações de recebimento de cargas em minutos/veículo;
 - TCMCV – Tempo médio das operações de conferência de cargas em minutos/veículo;
 - TMAVCV – Tempo médio das operações de amostragem de cargas em minutos/veículo;
- T6 (Tempo dos Serviços de Informações)
 - TRCD– Tempo de reposta à solicitação do cliente em dias;
 - TCSOD– Tempo de ciclo entre solicitação do cliente e orçamento de prestação de serviço e definição das bases do contrato em dias;
 - TCSPD– Tempo de ciclo entre solicitação do cliente e prestação de serviço em dias;
 - TMRID– Tempo médio de ressuprimento de insumos em dias.
- T7 (Tempo do Transbordo)
 - TSAH – Tempo de *setup* da adequação das instalações para uso de diferentes modais em horas/mês;
 - TMCCH– Tempo médio das operações de descarregamento de caminhão graneleiro e transbordo à vagão graneleiro em horas;
 - TMTbCVH– Tempo médio das operações de transbordo de caminhão graneleiro a vagão graneleiro em horas;
 - TMTbCCoH– Tempo médio das operações de transbordo de caminhão graneleiro a container graneleiro em horas;
 - TMTbVCH– Tempo médio das operações de transbordo de vagão graneleiro a caminhão graneleiro em horas;
 - TMTbVCoH– Tempo médio das operações de transbordo de vagão graneleiro a containergraneleiro em horas;
 - TMTbCoCH– Tempo médio das operações de transbordo de containergraneleiro a caminhão graneleiro em horas;

- TMTbCoVH– Tempo médio das operações de transbordo de container a vagão graneleiro em horas;
- NCCD– Número de transbordos rodoviários – ferroviários efetuados ao dia;
- NCCDO– Taxa de carregamento de carga em caminhões ao dia por operário;
- TOCITbHT – Tempo ocioso da capacidade instalada para transbordo em horas por turno.

APÊNDICE B

Questionário para especialistas da área.

Identificação:

Nome: _____

Cargo: _____

Esse questionário faz parte do trabalho de elaboração de um sistema de indicadores para avaliação de desempenho de operadores logístico e tem o intuito de obter a sua opinião sobre a proposta do trabalho.

Pergunta 1 – Você acha que o sistema de avaliação proposto é aplicável?

Pergunta 2 - Você acredita que a implantação do sistema de avaliação proposto traria benefícios para a empresa?

Pergunta 3 – Você acha que os indicadores utilizados hoje na empresa são suficientes para medir o desempenho da cadeia logística a ponto de poder comparar estratégias logísticas diferentes e também analisar a otimização da cadeia logística ao longo do tempo?