

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

VITÓRIA MARIA MOLA DE VASCONCELOS

**MENSURAÇÃO DE CUSTOS SOB A PERSPECTIVA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO
FERROVIÁRIO**

JOÃO PESSOA

2015

VITÓRIA MARIA MOLA DE VASCONCELOS

**MENSURAÇÃO DE CUSTOS SOB A PERSPECTIVA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO
FERROVIÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Centro de Tecnologia da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadora: Maria Silene Alexandre Leite, Dra.

Área de Concentração: Gerência da Produção de Bens e Serviços

João Pessoa

2015

VITÓRIA MARIA MOLA DE VASCONCELOS

**MENSURAÇÃO DE CUSTOS SOB A PERSPECTIVA DOS CUSTOS LOGÍSTICOS:
ESTUDO DE CASO EM UMA EMPRESA DE TRANSPORTE PÚBLICO
FERROVIÁRIO**

Esta dissertação foi julgada e aprovada para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba.

João Pessoa (PB), 31 de Agosto de 2015.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dra. Maria Silene Alexandre Leite – Orientadora
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

Prof. Antonio Cezar Bornia (Dr.) – Examinador Externo
Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Prof. Maria de Lourdes Barreto Gomes (Dra.) – Examinadora Interna
Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

DEDICATÓRIA

Aos meus pais, que mesmo sem entender a minha escolha pelo mestrado no lugar da rotina das fábricas, me apoiaram e apóiam em todas as horas.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças e me mostrar o caminho quando eu não tinha mais perspectivas, ou quando algo tentava abalar a minha fé.

Aos meus pais, Lúcia e Carlos, que independente das incompatibilidades e dos problemas familiares sempre apoiaram as minhas escolhas. A eles meu amor e minha eterna gratidão.

Ao meu namorado e amigo, Raphael Kramer, pela paciência, cuidado e por entender o meu mau humor quando as coisas não saiam conforme o planejado. Por me incentivar a crescer e por partilhar a vida e os sonhos comigo.

A família dele (Hugo, Mariza, Arthur e Hugo), juntamente com seus tios e primos, que me acolheram como membro e sempre tiveram cuidado e carinho por mim.

A minha grande amiga Roberta, que é praticamente uma irmã, por quem eu faria o que fosse possível para ver feliz. Não tenho nem como expressar o quanto representas para mim.

Ao meu amigo de longas datas, Thiago Aurélio, que mesmo com a distância continua fazendo parte da minha vida e é uma das pessoas em que eu mais confio na vida.

Aos meus amigos de mestrado e do grupo de pesquisa, Walton, Tálita e Fernanda, que compartilharam momentos de alegria e tristeza junto a mim.

Aos meus amigos da universidade e da vida, Luciano, Teobaldo e Ana Madeira, por serem a expressão perfeita da amizade.

Aos meus professores, da graduação e da pós, que muitas vezes assumiram o papel de pais, em especial a Prof. Lourdinha, o Prof. Luiz Bueno e a minha orientadora e amiga, Prof. Maria Silene.

A todos que fazem a CBTU/JP por abrirem as portas da empresa para que eu desenvolvesse este trabalho, em especial à Priscila, que viabilizou este contato e dedicou-se integralmente a realização deste trabalho. Não tenho como agradecer todo o carinho e disponibilidade que tiveram comigo durante os quatro meses em que estive com vocês. Muito obrigada!!!!

Por fim, a todos aqueles que não mencionei, mas que contribuíram direta ou indiretamente para que eu finalizasse este trabalho e por que não dizer esta etapa da minha vida. Muito obrigada!

RESUMO

A logística tem assumido uma posição de destaque no mercado. Essa importância está intimamente ligada à complexidade das operações frente aos requisitos de mercado. Diante deste cenário, mensurar e acompanhar os custos de natureza logística tem se mostrado fonte de vantagem competitiva e de redução de custos. A empresa estudada neste trabalho está inserida no setor de transporte de passageiros e embora seja subsidiada vem apresentando necessidades de melhorias operacionais e financeiras, no intuito de garantir a sustentabilidade das operações. Por este motivo definiu-se como objetivo mensurar os custos sob a perspectiva dos custos logísticos, no intuito de identificá-los. Para tanto, efetuou-se uma pesquisa bibliográfica para rastrear os fatores geradores dos custos logísticos. Para o cálculo deste tipo de custo, utilizou-se a união de dois métodos de custeio, RKW e ABC, para promover a obtenção de dados coerente ao objetivo principal, adequando as etapas de sua implementação às características da empresa. Ao final, verificou-se que o custo logístico da companhia representou 36,5% dos custos totais. Embora a literatura indique que os custos logísticos normalmente representem 10% dos custos totais, o valor se mostrou compatível uma vez que a CBTU/JP é uma prestadora de serviço e a grande parcela de custos da empresa (custos de mão de obra) estão relacionados à execução das atividades logísticas. Em termos conceituais verificou-se compatibilidade dos métodos utilizados com o objetivo principal do trabalho, de mensurar os custos logísticos permitindo sua identificação. O atendimento deste objetivo facilita a atividade de controle dos custos e permite um melhor direcionamento das ações para sua redução.

Palavras-Chave: Custos logísticos; Transporte de passageiros; Ferrovias.

ABSTRACT

Logistics has assumed a prominent position in the competitive market. This importance is closely related to the operational complexity of the market requirements. In this scenario, measure and control the logistic costs represent a source for competitive advantage and cost reductions. The company studied in this work is part of the passenger transport sector and, although it is subsidized, it still requires operational and financial improvements to ensure its operational sustainability. To this end, it was decided to measure the costs based on the logistics perspective. In this way, a literature review was performed to identify the main factors that imply in logistic costs. The methods RKW and ABC were used to compute these costs, generating data coherent to the main objective, and tailoring its steps according to the company characteristics. Finally, it was verified that the logistic costs in the studied company represents 36,5% of total costs. Although the literature points out that logistic costs usually represent 10% of total costs, the obtained value is compatible, once the company is a service provider, and large portion of (labor) costs are related to the implementation of logistic activities. Conceptually, the methods applied were compatible with the primary objective of the study, allowing the identification and measurement of the logistic costs. The achievement of this objective simplify the activity of cost control, allowing better targeting the actions to reduce them.

Keywords: Logistic costs; Passenger transport; Railway

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Percepção da logística como vantagem competitiva	17
Figura 2 - Relação do custo logístico sobre a receita	18
Figura 3 - Custo logístico em relação à receita líquida das empresas	19
Figura 4 - Ações importantes ou muito importantes para a redução de custos logísticos.....	20
Figura 5 - Sistemas de transporte público em cidades européias em função dos custos e subsídios em 2006	21
Figura 6 - Indicadores operacionais e financeiros da CBTU/JP.....	22
Figura 7 - Macroprocessos Logísticos.....	27
Figura 9 – Etapas para compor a revisão de literatura	56
Figura 10 – Procedimentos utilizados para a condução da pesquisa.....	61
Figura 11 - Organograma da Administração Central da CBTU	67
Figura 12 - Organograma da Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa	68
Figura 13 – Lógica para alocação dos custos	95

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Classificação dos Custos	33
Quadro 2 - Princípios de Custeio.....	34
Quadro 3 - Benefícios da aplicação do ABC.....	38
Quadro 4 - Atividades logísticas geradoras de custos consideradas na literatura	42
Quadro 5 - Categorias de atividades logísticas geradoras de custo	45
Quadro 7 - Definição de palavras-chave	57
Quadro 8 - Utilização dos métodos de custeio	64
Quadro 9 – Relação de consumo dos recursos nos CC's	74
Quadro 10 – Contabilização de número de passageiros por viagem.....	80
Quadro 11 – Divisão de custos em centros diretos e indiretos.....	97
Quadro 12 – Descrição de atividades por tipo de cargo.....	110
Quadro 13 – Identificação de custos logísticos por funções dos CC.....	126
Quadro 14 – Relação de atividades logísticas desenvolvidas pela COMAN.....	131

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Combinação de Palavras-chave.....	58
Tabela 2 - Tipo de artigos encontrados	59
Tabela 3 - Relação de Centros de Custo da STU/JP	68
Tabela 4 - Horários de funcionamento dos centros de custo	70
Tabela 5 - Relação de cargos e salários por CC	76
Tabela 6 – Número de viagens efetuadas por cada veículo	81
Tabela 7 – Exemplo da contabilização de consumo de materiais por CC.....	83
Tabela 8 – Custo de materiais por CC	84
Tabela 9 – Relação de áreas por CC.....	85
Tabela 10 – Consumo de combustível por veículo	86
Tabela 11 – Consumo de lubrificantes por veículo	88
Tabela 12 – Consumo de matéria prima por tipo de veículo.....	89
Tabela 13 – Exemplo de relatório de manutenção mensal	91
Tabela 14 – Resumo das atividades efetuadas pelo COMAN.....	93
Tabela 15 – Direcionadores de custos	100
Tabela 16 - Motivos para escolha dos direcionadores de custo	102
Tabela 17 – Alocação dos custos aos CC's	106
Tabela 18 – Critérios para rateio de custos dos centros indiretos	107
Tabela 19 – Repasse dos custos aos centros diretos.....	108
Tabela 20 – Resumo do custo total alocado aos centros diretos	108
Tabela 21- Primeira parte da alocação dos direcionadores de recursos	113
Tabela 22 – Segunda parte da alocação de direcionadores de recursos	115
Tabela 23- Primeira parte da distribuição de custos às atividades	117
Tabela 24 – Segunda parte da distribuição de custos às atividades.....	118
Tabela 25 – Total de custos por atividade	119
Tabela 26 – Direcionadores de atividades.....	121
Tabela 27 – Alocação de custos aos produtos	121
Tabela 28 – Custo unitário do passageiro por tipo de veículo	123
Tabela 29 – Custo total das atividades da COMAN.....	132
Tabela 30 – Custo logístico total da empresa.....	133

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Problema de Pesquisa	13
1.2	Justificativa.....	16
1.2.1	Objetivo Geral	23
1.2.2	Objetivos Específicos	23
1.3	Estrutura do Trabalho.....	24
2	APORTE TEÓRICO.....	25
2.1	Logística	25
2.1.1	Conceituação.....	26
2.1.1.1	Logística de Abastecimento.....	27
2.1.1.2	Logística de Planta	29
2.1.1.3	Logística de Distribuição.....	30
2.2	Gestão de Custos	32
2.2.1	Princípios de Custeio	34
2.2.2	Métodos de Custeio	34
2.2.2.1	Centro de Custos (RKW).....	35
2.2.2.2	Unidades de Esforço de Produção (UEP).....	35
2.2.2.3	Custeio Baseado em Atividades (ABC)	36
2.3	Custos Logísticos	39
2.3.1	Composição dos Custos Logísticos	41
2.4	O Transporte Público Coletivo	48
2.4.1	Transporte Ferroviário de Passageiros.....	51
2.5	Resumo do Capítulo.....	52
3	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	54
3.1	Classificação da Pesquisa	54
3.2	Seleção do Material Bibliográfico.....	55
3.2.1	Etapas Utilizadas para a RBS	56
3.3	Procedimentos para a Condução da Pesquisa	61
3.4	Procedimento para Mensuração dos Custos.....	63
4	RESULTADOS E DISCUSSÕES	66
4.1	Caracterização da empresa	66
4.2	Definição do produto a ser custeado	70
4.3	Atual sistema de mensuração do custo por passageiro.....	71

4.4	Seleção do método de custeio a ser empregado na pesquisa	72
4.5	Levantamento de Dados	74
4.5.1	Despesas/custos gerais.....	74
4.5.2	Mão de Obra	76
4.5.3	Número de passageiros e veículos utilizados	80
4.5.4	Consumo de materiais.....	82
4.5.5	Áreas dos setores	84
4.5.6	Matérias-Primas	86
4.5.7	Relatório de Manutenções	90
4.6	Mensuração de custos	93
4.6.1	Aplicação do método RKW	97
4.6.2	Aplicação do método ABC	109
4.6.2.1	Mapeamento das Atividades.....	110
4.6.2.2	Distribuição dos Custos às atividades.....	111
4.6.2.3	Distribuição dos custos das atividades aos produtos	120
4.7	Identificação dos custos logísticos.....	124
4.7.1	Parcela de custos logísticos referentes à COMAN	130
4.7.2	Custo logístico total da companhia.....	133
5	Conclusões.....	135
	REFERÊNCIAS	139
	ANEXO I – QUESTIONAMENTOS EFETUADOS AOS FUNCIONÁRIOS.....	147
	ANEXO II – AUTORIZAÇÃO DE TRABALHO.....	148

1 INTRODUÇÃO

Este capítulo trata dos aspectos introdutórios desta pesquisa, contextualizando os motivos que levaram à

definição do problema, bem como a justificativa para elaboração do trabalho. A exposição é baseada nos aspectos teóricos e práticos que evidenciam a importância do tema e os respectivos objetivos buscados com o seu desenvolvimento. Por fim apresenta-se a delimitação da pesquisa e a estrutura do trabalho.

1.1 Problema de Pesquisa

O atual cenário competitivo tem gerado a busca por novas fontes de melhorias no atendimento ao cliente de maneira global. Tais melhorias perpassam a visão tradicional focada no produto e alcançam um nível mais específico voltado para os processos, sejam eles primários ou de apoio.

Sobre este assunto, Silva (2008) afirma que, após o desenvolvimento de novas filosofias de gestão, como o *Just in Time* e o Planejamento das Necessidades de Materiais, tornou-se necessário construir um sistema de escoamento da produção que acompanhasse as exigências do mercado, inclusive quanto ao fator custo, onde se fortaleceram as atividades logísticas. Desta forma a logística, antes pouco explorada, passou a ser fonte de vantagem competitiva.

Para Vasconcellos *et al* (2008) o objetivo da logística é atender corretamente os requisitos dos clientes, no lugar, tempo e condição corretas, o que pode ser alcançado a partir de três processos fundamentais: suprimento, apoio à produção e distribuição física. Trata-se, portanto, de uma atividade presente em todo o fluxo produtivo, o que a torna essencial para o negócio.

Carneiro *et al.* (2009) afirmam que se a empresa não tem consciência do papel da logística, o preço final de um produto tende a aumentar enquanto sua competitividade tende a diminuir, fazendo com que os autores indiquem a necessidade de mensurar os custos logísticos. Zakariah e Pyeman (2013) reiteram esta necessidade afirmando que o custo de logística fornece, além do desempenho do setor, o nível de eficiência e competitividade.

De acordo com Faria e Costa (2010), os custos logísticos são aqueles que incidem ao longo do fluxo de materiais, dos fornecedores à fabricação, na produção e na entrega ao cliente, inclusive no serviço de pós-venda. Ou seja, os custos logísticos contemplam três grandes macro-processos, a logística de abastecimento, planta e distribuição. Embora esta extensão dos custos logísticos seja de comum acordo entre os autores da área, cada um utiliza uma classificação própria para as considerações com maiores graus de detalhamento. Engblom *et al.* (2012) afirmam que a literatura identifica uma ampla gama de componentes de custos logísticos além de transporte, armazenagem, manutenção de estoques e administração logística.

Fang & Ng (2011) discutem a necessidade de identificar fatores como a capacidade de aumentar os custos logísticos, verificando os elementos mais sensíveis a este incremento através de medidas de controle e redução de custos. Desta forma, o entendimento destes fatores que compõem os custos logísticos torna-se importante, uma vez que permite um cálculo mais coerente e uma visão mais clara das deficiências do sistema e consequentemente das suas possibilidades de melhoria, em qualquer um de seus macroprocessos.

Na busca por trabalhos que indicassem os fatores que compõem o custo logístico total (Heskett *et al.*, 1973; Lambert *et al.*, 1998; Gunasekaran *et al.*, 2001; Novaes, 2001; Zeng e Rossetti, 2003; Dias, 2009; Xiao, Sun e Shi, 2009; Weiyi e Luming, 2009; Havenga, 2010; Faria e Costa, 2010; Krajnc *et al.*, 2010; Borba e Gibbon, 2010; Freires, 2011; Engblom *et al.*, 2012 e; Ilos, 2014), não houve consenso sobre o seu escopo, cabendo uma reflexão acerca de quais fatores, de fato, são geradores de custos logísticos no sentido de facilitar sua identificação e mensuração.

Mesmo havendo vários posicionamentos sobre o conceito do custo logístico total, o item de custo “transporte” foi identificado nas definições de todos os autores consultados. Sobre este assunto, Freires (2011) comenta que o custo de transporte talvez seja o item de custo mais importante da logística, fato que Kussano (2010) associa à sua representatividade em relação aos custos logísticos totais.

Grabara *et al.* (2014) afirmam que operações eficazes em empresas de quase todos os setores da economia requerem um bom funcionamento dos sistemas de transporte. Para Eftestöl-Wilhelmsson *et al.* (2014) o transporte é base da economia, uma vez que é caracterizado como coração da cadeia de suprimentos. Esta afirmativa, no entanto, considera apenas a perspectiva do transporte de cargas, desconsiderando o fluxo do recurso humano, representado pelo transporte de passageiros.

Assim como o transporte de cargas, o transporte de passageiros possui suas peculiaridades, podendo ser dividido em diferentes classificações. De acordo com a ANTT (2008), em termos da legislação e fiscalização, o transporte de passageiros é dividido em transporte coletivo, transporte intermunicipal, transporte interestadual e transporte internacional. O transporte coletivo, por sua vez, recebe destaque por estar relacionado à mobilidade urbana, tema bastante pertinente para países de grande extensão territorial, como o Brasil, que precisa de transportes coletivos capazes de atender às demandas da população.

Embora seja previsto como direito na Constituição Federal, os sistemas de transportes não são exclusivamente geridos pela iniciativa pública. Segundo a Lei nº 12.587, de 3 de janeiro de 2012, a natureza do serviço de transporte pode ser pública ou privada, o que gera diferentes objetivos operacionais, o principal deles relacionado à lucratividade, necessária para empresas privadas.

A Lei tem como base o processo de descentralização administrativa do Brasil estabelecida pelo Decreto Lei nº 200, de 25 de Fevereiro de 1967, onde é apresentado que a execução das atividades da Administração Federal pode ser colocada em prática pela órbita privada, através de contratos ou concessões. Neste caso, há o interesse em manter a rentabilidade das operações, embora seja de responsabilidade do Estado efetuar a regulação do valor a tarifa cobrada através de autorizações para reajuste.

Nesse contexto de lucratividade, Carvalho e Pereira (2012) apresentam um problema comum ao sistema quando afirmam que a competitividade do transporte público é prejudicada pelo barateamento do transporte privado (automóveis e motocicletas), que diminui a quantidade de passageiros.

O fato traz consequência particular para os usuários de sistemas de transporte operados pela iniciativa privada, uma vez que a diminuição da demanda nos transportes coletivos ocasiona uma diminuição da receita, que por vez é compensada pelo aumento da tarifa para que o custo por passageiro não aumente.

Para Soares (2009), os operadores repassam os custos às tarifas com a justificativa de garantir o nível de serviço ao usuário, que, por sua vez, não o considera justo, causando conflito entre as duas partes. A problemática, por sua vez, não é verificada na operação das empresas públicas.

No caso da responsabilidade do transporte ficar a cargo do poder público a lógica funcionamento é diferente. O Art. 9º da Lei nº 12.587 apresenta a questão do subsidio tarifário, já que, no caso de déficit nas operações, o prejuízo deverá ser coberto por receitas extra tarifárias e alternativas, subsídios orçamentários, cruzados, intra e intersetoriais, dentre

outras fontes. Nestes casos, embora não haja a necessidade em garantir a lucratividade, os esforços devem convergir para a sustentabilidade da organização.

A Companhia Brasileira de Trens Urbanos de João Pessoa (CBTU/JP), empresa estudada neste trabalho, se insere neste contexto. Trata-se de uma empresa de transporte público de passageiros que opera por meio de subsídios governamentais para a promoção do bem estar social.

No sentido de promover melhoria do seu desempenho financeiro, a empresa tem reunido esforços tanto para aumentar a receita, quanto para reduzir custos operacionais. Para tanto, se verificou a necessidade de efetuar um levantamento da lógica de funcionamento da companhia e utilizar métodos de custeios adequados para mensurar os custos como auxílio à identificação dos custos logísticos.

A partir da mensuração, é possível calcular o custo por passageiro em cada modalidade veicular (Locomotiva ou VLT), verificando o impacto dos itens de custos sobre as duas modalidades veiculares estudadas, além de acompanhar o custo logístico, relacionado à operacionalização do sistema e disponibilização do veículo à operação, no sentido de identificar potenciais fontes de redução de custo.

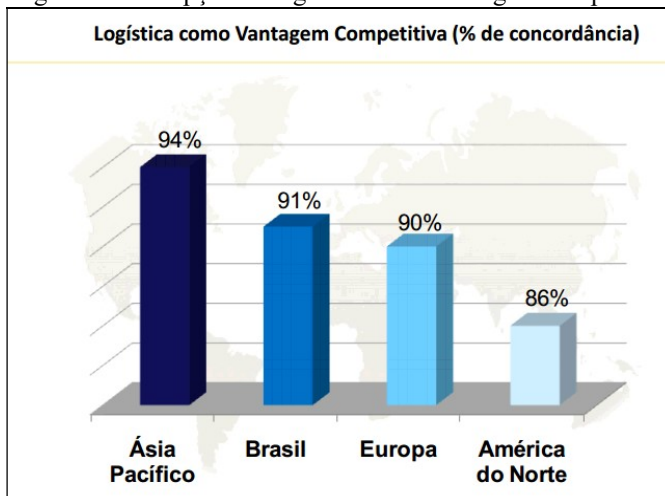
Desta forma este trabalho deseja responder a seguinte questão: Como mensurar os custos totais em uma empresa de transporte público ferroviário, possibilitando a identificação dos custos logísticos?

1.2 Justificativa

As decisões logísticas têm um peso significativo sobre os negócios da empresa, seja na competitividade, agregação de valor ou no âmbito financeiro. As empresas cada vez mais têm aceitado a questão logística como parte fundamental de seu funcionamento já que os avanços tecnológicos “diminuem as distâncias” entre a empresa e o cliente, tornando este último mais exigente, principalmente em termos de velocidade.

Porter (1992) já tinha essa visão quando afirmou que a logística, seja interna ou externa, é essencial para a vantagem competitiva, em conjunto com as operações, o marketing e vendas e também com os serviços. Sobre este assunto estudos posteriores de Langley (2007) relacionam a percepção da logística como vantagem competitiva para América do Norte, Europa, Ásia e Brasil, A Figura 1 mostra valores significativos em todos os ambientes pesquisados.

Figura 1 - Percepção da logística como vantagem competitiva



Fonte: Langley (2007)

Para Carneiro *et al.*(2009), o que faz da logística uma fonte de competitividade é o custo que pode ser gerado pelas atividades por ela contempladas. Neste caso, se a empresa não possui consciência da função da logística o preço final de seu produto tende a ser mais elevado, o que gera a necessidade de um gerenciamento dos seus custos logísticos.

Zou (2011) afirma que a pesquisa sobre custos logísticos inclui a mensuração e a gestão das atividades logísticas. De acordo com o autor, percebe-se que, mesmo sendo esta uma área de pesquisa diretamente relacionada ao aspecto monetário, não há apenas o interesse na perspectiva contábil, mas enfatiza-se a necessidade de identificar ineficiências das operações para promover o controle dessa tipologia de custos. Trata-se, portanto, de um setor com necessidades específicas de mensuração, acompanhamento e melhorias.

Do mesmo modo, Zou (2011) e Carneiro *et al.* (2009) discutem que a base para a mensuração dos custos logísticos está relacionada às atividades que são desempenhadas. Não existe, no entanto, um consenso quanto às atividades contempladas pela logística em toda sua extensão, cabendo a cada autor sua própria consideração. O Ilos, por exemplo, considera que o custo logístico total é composto por quatro itens: transporte, armazenagem, estoque e administração. Engblom *et al.* (2012), por sua vez, consideram as classificações de Naula *et al.* (2006) e Toyli *et al.* (2008), que afirmam que os custos logísticos são formados pelo transporte, armazenagem, manutenção de estoques, administração de estoques, embalagens e custos indiretos de logística. O transporte, no entanto, é o único fator presente em todas as definições acerca dos componentes de custos logísticos, fato que pode ser justificado pela predominância desse elemento em termos monetários. Vieira (2002), por exemplo, afirma que

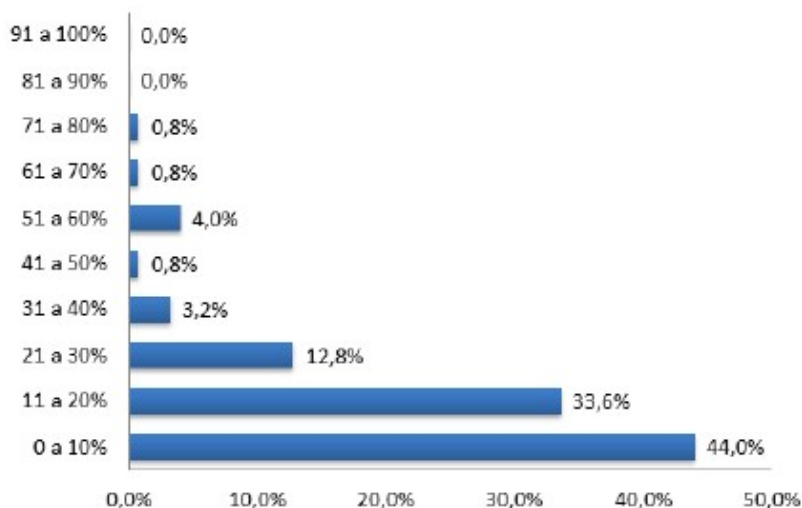
60% dos custos totais dos produtos referem-se à distribuição e destes 51% são de transporte. O valor expressivo vai de encontro com os números verificados no setor.

Segundo o ILOS (2014), em 2010 o Brasil gastou \$ 391 bilhões com logística. Embora o País tenha voltado atenção a este campo, os custos associados ao mesmo ainda são significativos. Em matéria publicada no segundo semestre de 2013 pela Revista Exame, o ILOS divulgou que em 2012 este valor subiu para R\$ 507 bilhões, representando 11,5% do Produto Interno Bruto (PIB) do país, onde o transporte aparece como fator que mais contribuiu para o aumento, atingindo 7,1%, ou seja, R\$ 312,4 bilhões do custo logístico total em relação ao PIB.

O cenário não é diferente fora do país. Schwartz *et al.* (2009) afirmam que estudos recentes do Banco Mundial apontaram que os custos com logística são responsáveis pelo consumo de 16 a 26% do PIB na América Latina e do Caribe.

Uma pesquisa recente sobre este assunto no Brasil foi realizada em 2012, pela Fundação Dom Cabral. O estudo contemplou uma amostra de 126 empresas atuantes no mercado brasileiro, responsáveis por 20% do PIB nacional. Nele são apresentados vários indicadores, onde um dos primeiros trata da razão entre o custo logístico sobre a receita, conforme a Figura 2.

Figura 2 - Relação do custo logístico sobre a receita

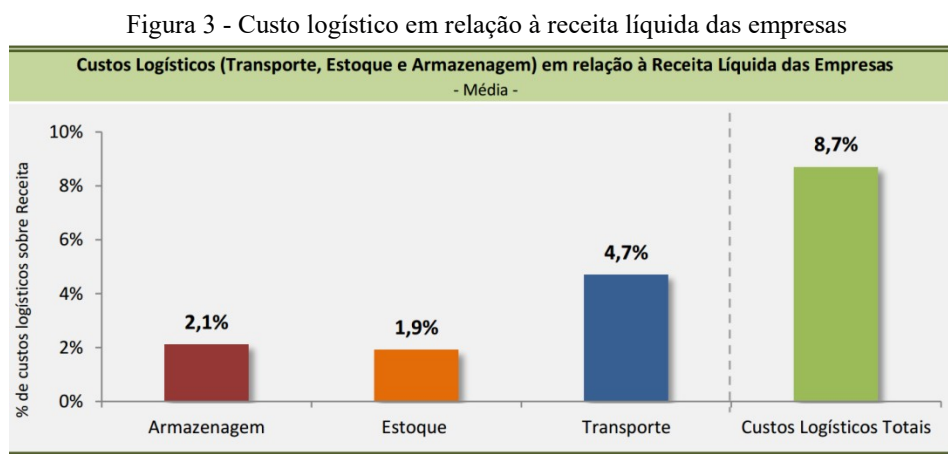


Fonte: Fundação Dom Cabral (2012)

De acordo com os dados apresentados, verifica-se que, embora a maior parte das empresas esteja na primeira faixa (0 – 10%), na segunda faixa (11 – 20%) enquadram-se 33,26% dos casos pesquisados. Ambos os casos apresentam valores elevados se considerado o atual nível de competitividade do mercado, principalmente nos setores a que pertencem as

empresas da amostra. A maior parte da amostra, representada por 16,1% do total são empresas pertencentes a auto indústria, seguida por setores como os de construção civil, têxtil e eletroeletrônicos.

Em 2014 o Instituto ILOS divulgou uma pesquisa mais recente a respeito do panorama de custos logísticos no país na qual utilizou dados coletados em 2013. A análise apresentada na Figura 3 - Custo logístico em relação à receita líquida das empresas é diferente da efetuada pela Fundação Dom Cabral. Nesta análise o ILOS expõe qual o percentual de custos logísticos em relação à receita líquida das empresas e não o percentual de empresas em cada faixa de custo.



Fonte: ILOS (2014)

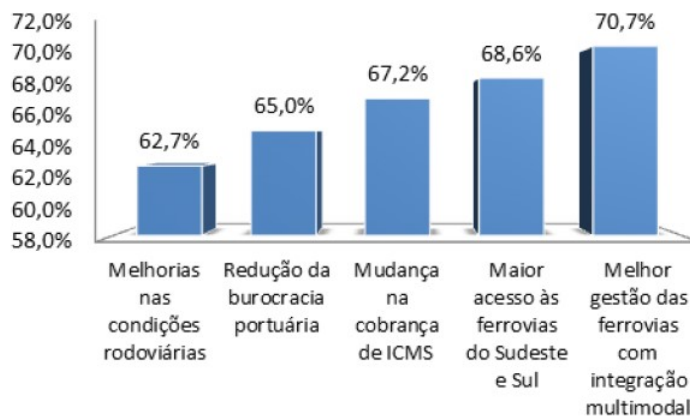
Assim, como constatado nas definições da literatura, o transporte é o item mais significativo. É possível perceber que dos três itens de custos considerados na composição dos custos logísticos totais o custo de transporte representa mais da metade deste índice, o que justifica trabalhos de mensuração e propostas de melhorias das práticas utilizadas neste campo.

Adicionalmente, em uma pesquisa anterior realizada pela Fundação Dom Cabral, na qual questionou-se quais seriam as ações importantes para a redução de custos logísticos. As empresas relataram uma série de melhorias, porém a maioria delas relacionadas às questões de transporte, como pode ser visto na Figura 4.

De acordo com a Figura 4, dentre as ações consideradas mais importantes para a redução de custos logísticos encontra-se a gestão das ferrovias com integração multimodal, com 70,7% do total pesquisado. O resultado da pesquisa corrobora com o atual cenário

brasileiro no que se refere ao setor de transporte, já que o modal ferroviário ainda é pouco explorado no país, principalmente no que se refere ao transporte de passageiros.

Figura 4 - Ações importantes ou muito importantes para a redução de custos logísticos



Fonte: Fundação Dom Cabral (2012)

Neste contexto, percebe-se a necessidade de investir no setor de transporte público, já que ao contrário dos avanços ocorridos no mundo, o último relatório do Plano Nacional de Logística e Transporte (PNLT), divulgado em 2012 evidencia o retrocesso do sistema brasileiro de transportes.

Segundo o relatório, a partir da década de 70, tem sido verificada uma diminuição dos investimentos em infraestrutura de transportes, bem como ineficiências, custos adicionais, perda de competitividade, aumento nos tempos de viagens, acidentes, dentre outros problemas. O cenário é oposto às necessidades da população, que em 2011 apresentou um aumento de 5% na demanda de passageiros.

Em 2013, no entanto, começaram a ser instauradas mudanças para alterar esta realidade. Uma delas foi que o transporte passou a ser considerado um dos 11 direitos sociais previstos pela Constituição Federal (CF). A proposta de emenda constitucional (PEC) 90/11 responsável pela mudança, foi uma resposta às manifestações de Junho do mesmo ano, que tiveram como ponto de partida o aumento do preço das tarifas de transporte público por ônibus. Essas reivindicações demonstraram a insatisfação do usuário com o valor cobrado das tarifas em relação ao nível do serviço prestado à população (IPEA, 2013).

Discussões sobre a melhoria dos sistemas de mobilidade urbana já vem ocorrendo há muito tempo, principalmente pelo interesse cada vez maior da população em adquirir um transporte individual. Rodrigues (2008) já comentava a redução gradual do número de pessoas que utilizam o transporte coletivo por ônibus nas grandes cidades, apontando a migração para o transporte individual como uma das principais causas.

Um dos motivos que levam a esta troca é a atual precariedade do sistema de transporte coletivo urbano, que segundo Assunção e Medeiros (2015), já é discutida por movimentos sociais e políticas setoriais. O trabalho de Vasconcellos (2005) reforça que a discussão não é recente, quando o autor afirma que embora os sistemas de transporte público tenham sofrido alguns investimentos, eles são insuficientes para atender adequadamente à demanda. O autor aponta ainda algumas das dificuldades para manter um sistema eficiente, entre elas a incompatibilidade entre custos, gratuidades, tarifas receitas, assim como às deficiências na gestão e operação.

Em alguns segmentos de mercado está não é uma política aplicada, cabendo a entrada de subsídios financeiros para custear os processos requeridos para o funcionamento do sistema, como é o caso de algumas empresas do setor público do país.

Paiva e Müller (2013) afirmam ainda, que vários países desenvolvidos efetuam subsídios significativos na operação de seu transporte público coletivo. A Figura 5 apresenta alguns exemplos do que ocorre no panorama europeu.

Figura 5 - Sistemas de transporte público em cidades européias em função dos custos e subsídios em 2006

Cidade	Custo operacional anual (milhões de €)	Subsídios públicos anuais (milhões de €)	Subsídios (% do custo)	Meios de transporte incluídos
Amsterdan	454,3	280,7	62	O (ônibus), M (metrô), BE (bonde elétrico)
Barcelona	978,6	432,0	44	todos (O, M, BE, trem)
Bruxelas	566,2	297,9	53	ônibus urbano, M, BE
Budapeste	636,0	248,6	39	todos (O, M, BE, trem)
Londres	4.433,0	1.974,6	45	ônibus urbano, M, BE
Madri	1.742,1	967,7	56	todos (O, M, trem)
Paris	7.000,0	3.945,0	56	todos (O, M, BE, trem)
Viena	62,3	14,2	23	ônibus interurbano

Fonte: Paiva e Müller (2013)

Na Figura 5 percebe-se que, além dos subsídios terem um patamar elevado (chegando a 62% em *Amsterdan*) este tipo de ação engloba diferentes tipos de modais, ao contrário do que ocorre no Brasil, onde o transporte público subsidiado é praticado apenas no modal ferroviário, em um pequeno grupo de Estados.

Do ponto de vista da lucratividade a idéia do subsídio tarifário pode não parecer interessante, no entanto, os benefícios podem ocorrer de maneira indireta. Em seu trabalho Paiva e Müller (2013), apresentam o benefício gerado pelo subsídio de balsas da Noruega em função do indicador de bem-estar social, que chegam a um patamar anual de US\$ 1 milhão para os viajantes. Fatos como estes, mostram que o subsídio ao transporte pode trazer reflexos

positivos a sociedade, como mobilidade aos estudantes e aos trabalhadores distantes de seus locais de trabalho.

A empresa pesquisada neste trabalho está inserida no contexto do subsídio. Sua operação é monitorada através de relatórios anuais, onde são apresentados os indicadores calculados pela companhia. A Figura 6 mostra alguns indicadores apresentados pela empresa no último ano.

Figura 6 - Indicadores operacionais e financeiros da CBTU/JP

INDICADORES	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Capacidade.Km	231.132	235.643	218.432	223.067	231.502	235.396
Extensão da linha	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0	30,0
Nº locomotivas existentes	4	4	4	4	4	5
Nº carros existentes	25	25	24	25	25	27
Nº TUEs existentes	0	0	0	0	0	0
Nº VLTs existentes	0	0	0	0	0	0
Passageiros transportados (mil)	2.890	2.809	2.273	2.129	1.818	1.643
Passageiros por dia útil (mil)	10,2	10,0	8,1	7,3	6,5	5,6
Receita operacional (R\$ mil)	1.348	1.312	1.061	999	845	783
Receita não operacional (R\$ mil)	38	49	84	96	111	77
Receita Total (R\$ mil)	1.386	1.360	1.146	1.095	956	860
Custo de pessoal (R\$ mil)	4.180	5.466	7.311	8.051	9.641	10.251
Custo Total (R\$ mil)	11.134	14.600	16.149	16.358	18.206	17.280
Custo Unitário (R\$)	3,85	5,20	7,10	7,68	10,01	10,52
Tarifa Efetiva Média (R\$)	0,47	0,47	0,47	0,47	0,46	0,48
Quilometragem Percorrida (Km/mil)	202	212	202	203	206	213
Viagens Realizadas	7.480	7.626	7.069	7.219	7.311	7.618
Produtividade Óleo diesel (km/1000 litros)	443	404	381	478	409	57
Taxa de cobertura plena (%)	12,4	9,3	7,0	6,7	5,3	5,0
Regularidade (%)	93,0	96,6	93,1	88,9	90,1	95,8
Pontualidade (%)	61,8	75,9	74,9	77,7	55,5	54,7
Municípios Atendidos	4	4	4	4	4	4
Efetivo de Pessoal Operacional	63	64	67	70	67	67
Acidentes/milhão passageiros (Seg. do Usuário)	0,7	0,4	0,9	0,0	3,0	1,8
Confiabilidade do Sistema	57	117	147	143	78	81
Confiabilidade do Material Rodante	484	867	704	545	467	641
Taxa de Ocupação	ND	ND	ND	ND	ND	ND

Fonte: CBTU (2015)

Por meio dos indicadores da Figura 6 são apontadas necessidades específicas da unidade de João Pessoa, como por exemplo, aumento da regularidade, melhoria da receita operacional e redução do custo unitário.

No que tange aos custos, embora haja o controle mensal do custo unitário do passageiro verificou-se a inexistência de uma análise em relação às diferenças existentes nas operações com Locomotiva e VLT. Além disso, falhas no sistema de acumulação de custos nos centros aumentaram ainda mais a necessidade de se estabelecer um sistema adequado para calcular os custos unitários de acordo com a usabilidade dos veículos e identificar componentes de custos passíveis de redução, dentre eles os custos logísticos.

1.2.1 Objetivo Geral

Mensurar custos totais de uma empresa de transporte público ferroviário como auxílio para a identificação dos custos logísticos.

1.2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar quadro de referência com os itens que compõem o custo logístico total a partir do arcabouço teórico;
- Mapear os processos da empresa de transporte público;
- Identificar sub-processos e os respectivos itens de custo;
- Definir lógica para atribuição de custos com base nos métodos de custeios apresentados pela literatura.
- Calcular o custo dos produtos oferecidos pela empresa;
- Verificar a parcela de custos logísticos em relação ao custo total dos produtos, com base nos itens do referencial teórico.

1.3 Estrutura do Trabalho

A fim de garantir o entendimento da sequência lógica utilizada neste trabalho, esta seção apresenta de forma sucinta o conteúdo de cada um dos tópicos abordados, evidenciando sua relação.

No primeiro capítulo são apresentados o problema de pesquisa e a justificativa do trabalho, seguidos dos objetivos (geral e específicos) que foram definidos. Em seguida a pesquisa é delimitada, no intuito de situar sua abrangência.

No segundo capítulo são levantados os aspectos teóricos contemplados pela pesquisa. São considerados eixos básicos a logística e a gestão de custos. Tratam-se de assuntos necessários para a identificação e posterior tratamento dos custos ligados ao setor de transporte público.

Neste capítulo inicialmente é feita uma introdução à logística com o objetivo de entender os aspectos gerais dos sistemas logísticos e identificar quais são os itens de custo enquadrados nesta tipologia. Em seguida é feita uma introdução à gestão de custos, apresentando seus conceitos básicos, princípios e métodos de custeio. Aliado à teoria sobre logística, este eixo teórico permite a identificação dos sistemas de custeio apropriados à mensuração dos custos no setor estudado. Por fim, são abordadas questões relativas ao transporte coletivo, setor em que atua a empresa estudada neste trabalho. A seção tem como objetivo apresentar os aspectos gerais ligados às operações da companhia e apresentar sua relevância para a sociedade

No terceiro capítulo é realizada a classificação da pesquisa e são apresentados os aspectos metodológicos utilizados para proceder à revisão de literatura e condução do estudo.

No quarto capítulo são apresentados os resultados obtidos por meio do procedimento estabelecido no capítulo anterior. O conteúdo resultante foi organizado em sete seções, que são: (i) Caracterização da empresa; (ii) Definição do produto a ser custeado, (iii) Atual sistema de mensuração do custo por passageiro; (iv) Escolha do método de custeio; (v) Levantamento de dados; (vi) Proposta de metodologia para mensuração de custos; e (vii) Identificação dos custos logísticos..

Por fim, o capítulo final discorre sobre as conclusões provenientes da metodologia proposta, ressaltando suas limitações e as contribuições para o setor.

2 APORTE TEÓRICO

Este capítulo possui como temas de discussão a logística e a gestão de custos aplicada ao transporte de passageiros no setor ferroviário. Procurou-se apresentar o estado da arte destes assuntos com o objetivo de embasar os resultados propostos a partir dos objetivos geral e específicos.

2.1 Logística

A logística tem evoluído desde o seu reconhecimento como atividade promotora do aumento da competitividade. Di Serio *et al.* (2007) relatam inclusive que, após a Guerra do Golfo, no início da década de 90, foi possível perceber sua importância estratégica e seu impacto na eficácia das operações. Sousa (2011) afirma que a partir das décadas de 50 e 60 a preocupação já existente quanto à eficiência dos processos e redução de custos incorpora a satisfação do cliente, momento em que surge o conceito de logística industrial.

Embora haja divergências nas nomenclaturas utilizadas pelos autores para intitular as fases da logística, os relatos quanto ao escopo são semelhantes. Novaes (2007), por exemplo, subdivide em quatro fases, desde o enfoque a distribuição física até o conceito de cadeia de suprimentos. Uma síntese é apresentada por Silva (2008) e destacada em seguida.

Na primeira fase, denominada Atuação Segmentada, o estoque aparecia como principal elemento na cadeia, uma vez que os bens produzidos eram enviados a um armazém, responsável pelo atendimento dos clientes. A preocupação das empresas consistia na determinação dos lotes econômicos para o transporte dos produtos, ou seja, a abordagem logística estava voltada para a melhor utilização dos modais de transporte, a fim de promover a redução de custos.

Na segunda fase, chamada Integração Rígida, a logística teve seu escopo ampliado relacionando-se as atividades de processamento de pedidos, gestão de produtos acabados e transporte para o recebimento de matérias-primas. Neste período surgiram os modelos de otimização de estoques, seqüenciamento da produção e determinação dos centros de distribuição. O termo “rígida”, presente na nomenclatura da fase, refere-se à forma como o planejamento das atividades era realizado. Mesmo havendo a utilização das técnicas comentadas, todo o processo de planejamento era responsabilidade do setor de fabricação. Como não havia uma interface com as áreas afins da empresa, qualquer alteração de

planejamento caracterizava grandes transtornos ao sistema, que o tornava rígido, com pouca flexibilidade.

Na Integração Flexível, terceira fase da logística, identifica-se a integração nos níveis interno e externo da empresa, ou seja, na comunicação entre os setores e no relacionamento com os fornecedores e clientes. A comunicação foi facilitada pelo uso de ferramentas eletrônicas, tais como a EDI (*Electronic Data Interchange*) o que acarretou agilidade nos processos presentes em toda a cadeia, dando flexibilidade principalmente ao processo de programação que não ocorria na fase anterior.

Na última fase, categorizada por Novaes (2007) como Integração estratégica, as empresas passaram a tratar a logística com enfoque estratégico e diferenciador na busca por maiores fatias de mercado. Nesta fase, surgiu o conceito de *Supply Chain Management* (SCM), a partir do qual ocorre a integração em termos de fluxos de materiais, informações e capital pelos membros integrantes da cadeia de suprimentos.

Viagi *et al.* (2010) e Diedrich e Anton (2012), a partir de Novaes (2007), relatam as fases da logística, por entender que o conhecimento do atual escopo das funções da logística é necessário para compor a base para sua atual conceituação e procura por temas relacionados às suas atividades. Tal embasamento oferece subsídios para a mensuração buscada neste trabalho.

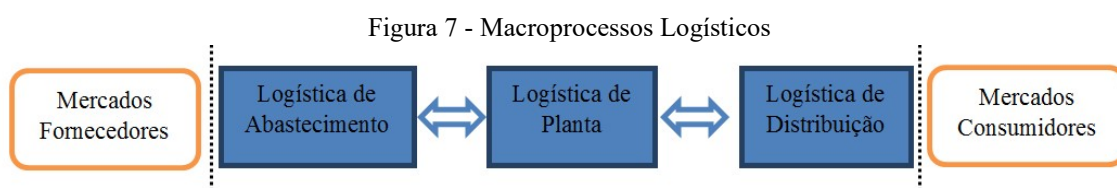
Na seção seguinte é feito um levantamento de diferentes definições de logística a fim de obter um consenso sobre as atividades inseridas em seu escopo.

2.1.1 Conceituação

Ballou (1993) afirma que a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, com o intuito de facilitar o fluxo de produtos desde a aquisição de matéria-prima até o consumo final, bem como dos fluxos de informação que colocam os produtos em movimento, promovendo a adequação dos níveis de serviço aos clientes a um custo razoável. Já Dornier *et al.* (2000, p.29) adotam um posicionamento mais simplista quando se refere à logística como “a gestão de fluxo entre marketing e vendas”, deixando características importantes, como o fluxo de informações, posicionadas de maneira implícita. Para Christopher (2007, p. 3), a “logística é o processo de gerenciamento estratégico da compra, do transporte e da armazenagem de matérias-primas, partes e produtos acabados (além dos fluxos de informação relacionados) por parte da organização e de seus canais de marketing, de tal

modo que a lucratividade atual e futura seja maximizada mediante a entrega de encomendas com o menor custo associado”. Para Dias (2009), ela é composta de dois subsistemas de atividades, a administração de materiais e a distribuição física.

Quanto à extensão de suas atividades os autores concordam que a logística, subdivide-se em três macroprocessos, abastecimento, planta e distribuição. Nesse sentido, Amaral (2012) afirma que os três macro-processos fomentam a conexão entre os mercados fornecedores e consumidores, como mostra a Figura 7.



Fonte: Adaptado de Faria e Costa (2010)

Ou seja, unindo a perspectiva dos dois autores, a administração de materiais engloba os dois primeiros macro-processos, as logísticas de abastecimento e planta, já o último pertence à distribuição física.

Avançando nesta divisão elencam-se as atividades inseridas nos três macro-processos. Liao e Hu (2012) alertam sobre a necessidade de um estudo mais aprofundado quanto aos indicadores considerados pela logística, já que existe variedade de indicadores alternativos. Verifica-se então que cabe a cada autor utilizar classificação que acredite ser mais alinhada aos seus objetivos. Dias (2009), por exemplo, apresenta como atividades logísticas: (1) Compras; (2) Programação de entregas para a fábrica; (3) Transportes; (4) Controle de estoques de matérias-primas; (5) Controle de estoques de componentes; (6) Armazenagem de matérias-primas; (7) Armazenagem de componentes; (8) Previsão de necessidades de materiais; (9) Controle de estoques nos centros de distribuição; (10) Processamento de pedidos de clientes; (11) Administração dos centros de distribuição; (12) Planejamento dos centros de distribuição; (13) Planejamento de atendimento aos clientes.

Nas seções que seguem, os três macro-processos (abastecimento, planta e distribuição) serão detalhados para que suas dinâmicas sejam apresentadas e suas atividades relatadas de acordo com um maior embasamento teórico.

2.1.1.1 Logística de Abastecimento

Segundo Guarnieri e Hatakeyama (2010), o processo logístico é iniciado com o cliente, que gera demanda para a logística de suprimentos e por sua vez trata das relações entre a empresa e seus fornecedores, que supre a produção e prepara o produto para a distribuição ao cliente final. Em relação à primeira fase deste processo Silva (2008) afirma que a logística de suprimento trata das decisões relacionadas à compra, transporte, recebimento, inspeção e armazenamento de matérias-primas de forma que as necessidades de produção sejam atendidas.

Assim como os outros macro-processos, a operacionalização desta parte da logística depende de alguns fatores, como o tipo de indústria/produto e o tipo de sistema de produção utilizado. Miemczyk e Holweg (2004), referindo-se ao setor automobilístico, elencam dois fatores-chave que determinam a estrutura da logística de entrada: o número de fornecedores por fabricante e a distância média entre as montadoras e seus fornecedores. Tal afirmativa indica o viés da indústria automobilística de se adequar ao conceito de cadeia de suprimentos, no entanto outros setores podem ter em destaque critérios diferentes, como a segurança dos produtos transportados e a infraestrutura para suportar o modal de transporte escolhido.

De acordo com Guarnieri e Hatakeyama. (2010), os processos relacionados aos suprimentos em uma empresa fornecem apoio fundamental ao bom desempenho do sistema logístico, já que são eles que suprem o processo produtivo e contribuem para a redução de custos através de negociações de preços, na busca por materiais alternativos e do desenvolvimento de fornecedores. Ou seja, as atividades ultrapassam o limite operacional, geralmente associado apenas à entrega de matérias-primas e componentes de apoio à produção.

Sob a perspectiva do *Supply Chain Management*, abordado na última fase descrita por Novaes (2007), Malhotra e Mackelprang (2012) afirmam que a principal responsabilidade do fornecedor é a flexibilidade para disponibilizar os insumos necessários com agilidade, de modo que a empresa focal seja capaz de invocar a sua flexibilidade de produção quando necessário. Em termos de flexibilidade um fator determinante é a definição da operacionalização, , como por exemplo, as operações *just in time* (JIT).

Neste contexto, reforça-se a abordagem da logística integrada, em que as atividades desempenhadas por determinada área afetam o desempenho das outras áreas com que se relacionam. Na seção que segue são abordados os conceitos referentes à logística interna ou de planta, macro-processo logístico imediatamente posterior à logística de abastecimento e que tem sua operacionalização dependente desta última para promover o *start* da logística de distribuição.

2.1.1.2 Logística de Planta

Quando os suprimentos já estão disponibilizados para a produção, seja por meio de estoque, seja por entregas *just in time*, a denominada logística de planta começa a operar. Também chamada de logística de fabricação, logística interna ou operativa, este segmento da logística envolve as atividades de suporte à produção, onde as matérias-primas estão sendo transformadas em produtos acabados.

Deste modo, segundo Amaral (2012), a logística de planta compreende as atividades internas, como manuseio de materiais e armazenagem. Faria e Costa (2010) afirmam que este macro-processo contempla as atividades desde o recebimento das matérias-primas até a entrega de produtos acabados para a expedição, incluindo o suporte logístico à fabricação. As autoras acrescentam que a atividade de transporte também pode estar envolvida neste macro-processo quando houver deslocamento de mercadorias interplantas. Em todo caso, é importante ressaltar que como os sistemas produtivos apresentam particularidades, em alguns deles não é possível identificar todas as áreas de atuação da logística. Ballou (2006) cita que este é o caso das distribuidoras e varejistas, por exemplo, que por não possuírem operações não possuem logística de planta.

Sobre a cadeia logística interna, Singh (2005) afirma que seu planejamento passa por seis etapas: (1) entender a demanda; (2) criar perfil para os estoques; (3) reconciliar inventário e a demanda; (4) programar o atendimento à demanda; (5) implementar planejamento de vendas e operações (S&OP) dinâmico; e (6) construir capacitação para ATP (*ability to promise*). Em cada uma destas etapas reside uma grande quantidade de atividades, que vão desde o entendimento da demanda, até a utilização de modelos quantitativos que otimizem as operações.

Procedendo a um detalhamento quanto aos principais custos inclusos na logística interna, Faria e Costa (2010) elencam: (1) custos de manutenção dos inventários de matérias-primas, componentes e produtos em processamento; (2) custos relacionados à armazenagem dos materiais e componentes; (3) custos relativos a equipamentos; (4) embalagens e dispositivos de movimentação; (5) manuseio e movimentação de materiais nas plantas; (6) mão-de-obra operacional e supervisão. Adicionalmente, as autoras destacam o setor de Planejamento Programação e Controle da Produção (PPCP), também disposto neste macro-processo, que possui uma função extremamente importante na garantia de fluxo e eficiência dos processos internos, mas que apresenta interface norteadora tanto para a logística de abastecimento quanto para a logística de distribuição.

2.1.1.3 Logística de Distribuição

O conceito de logística é normalmente confundido com a logística de distribuição, uma vez que sua origem está associada ao suprimento e transporte de produtos bélicos nos campos de batalha. Segundo Hiremath *et al.* (2013), descrevem a distribuição como as medidas tomadas para movimentar e armazenar um produto de um fabricante até um cliente na cadeia de suprimentos. Ou seja, devido às semelhanças entre estas atividades e o próprio conceito de logística o entendimento do termo torna-se equivocado.

De acordo com Santos *et al.* (2012), a distribuição física engloba os processos de estocagem, transporte, controle, troca de dados e fluxo monetário, permitindo a transferência de produtos do fabricante ao consumidor final. Ballou (2006) cita como atividades-chave: (1) Transporte; (2) Gerência de estoques; (3) Serviços ao cliente; (4) Fluxos de informação; e (5) Processamento de pedidos. De acordo com as atividades listadas por Balou (2006) verifica-se que as competências da distribuição perpassam o limite da tangibilidade e englobam, por exemplo, o fluxo de informações, embora a distribuição física seja um dos mais difundidos itens sobre o assunto.

Sob a perspectiva tradicionalmente difundida, cabe ao transporte a maior atenção quando o assunto é distribuição. Chopra e Meindl (2003) endossam essa representatividade quando indicam que o transporte exerce um papel crucial, já que são poucos os casos em que os produtos são fabricados e consumidos em um mesmo local. Em todo caso, é importante perceber que cabe a cada sistema produtivo identificar os componentes geradores de custos presentes no funcionamento da logística de distribuição requerida pelo seu produto.

Para Perego *et al.* (2010), o transporte de cargas tem sido progressivamente desenvolvido diante os processos logísticos atuais, sendo um fator chave na prestação de um serviço eficiente ao cliente, em termos de pontualidade na entrega, precisão e capacidade de oferecer informações de rastreamento. Para o autor, a estrutura atual é complexa e envolve entre outros atores, uma série de prestadores de serviços, pequenas empresas de transporte, despachantes e receptores. O autor levanta ainda a questão ambiental, posta em prática através de estudos como o de redução de tráfego congestionado, ou seja, um fator adicional que dificulta a tomada de decisão nesta área.

Fernandes *et al.* (2011) ressaltam que em países de extensões continentais, como o Brasil, considera-se que tanto o transporte quanto a armazenagem apresentam relevância, tornando necessário o uso de medidas para que estes fatores não se tornem um entrave logístico e acabem prejudicando a entrega do produto ao cliente final

Em termos de custos o entendimento da extensão das atividades e de sua rede de relacionamentos é um importante passo para a gestão, já que um dos fatores que dificultam a identificação de fatores que compõem os custos com a logística de distribuição refere-se a complexidade da rede logística. Manzini e Bindi (2009) endossam esta afirmativa quando indicam que a concepção e gestão de redes logísticas é um dos problemas mais críticos na gestão da cadeia de suprimentos. Como motivação para o seu trabalho os autores citam a carência de modelos eficazes, métodos e aplicações que suportem simultaneamente decisões de gestão no projeto estratégico do sistema de distribuição, no planejamento operacional e organização de veículos, e na organização de viagens, adotando diferentes modais de transporte.

Segundo Souza e Markoski (2012, p. 3), “os transportes de cargas possuem cinco tipos de modais, cada um com custos e características operacionais próprias, que os tornam mais adequados para certos tipos de operações e produtos”. Ou seja, cada modal de transporte apresenta suas especificidades, uma vez que cada carga requer alguma característica predominante (velocidade, custo, volume, etc.). Basicamente existem cinco tipos de modais: (1) rodoviário, (2) ferroviário, (3) aeroviário, (4) dutoviário e (5) aquaviário (marítimo, fluvial ou lacustre).

O modal rodoviário é utilizado para cargas com pequenas e médias distâncias e volume, com coleta e entrega porta a porta. Abrange uma maior área por causa da capilaridade das estradas, o que possibilita uma série de combinações de origem-destino (BALLARDIN *et al.*, 2010).

O ferroviário, por sua vez, apresenta um menor custo por unidade de peso quando comparado aos modais aéreo e rodoviário, principalmente quando envolve grandes quantidades. Além disso, apresenta problemas de disponibilidade já que as linhas ferroviárias utilizam os vagões de maneira compartilhada, fazendo com que o equipamento possa não estar disponível onde esteja havendo necessidade (BALLARDIN *et al.*, 2010).

Já o modal aeroviário é indicado para médias e longas distâncias, em caso de produtos com alto valor agregado e quando o cliente requer um nível de serviço também elevado. Compete diretamente com o frete rodoviário e em menor escala com o ferroviário, mas prevalece sobre estes quando existe a busca por rapidez e confiabilidade. No caso de transporte internacional concorre com o modal marítimo (BALLARDIN *et al.*, 2010).

O modal dutoviário é eficiente no transporte de líquidos e gases movimentados em grandes volumes e distâncias. Movimentação com linha de produtos limitados, basicamente gases, petróleo e derivados, que embora apresente lentidão no transporte é compensada pelo

fluxo ininterrupto, com poucas influencias meteorológicas e de equipamentos de alta confiabilidade e baixa perda de produto (DE AGUIAR SIMON, *et al.*, 2013).

O modal aquaviário, por sua vez, é praticado por meio de embarcações em rios e mares. Tem como vantagem o fato de possuir o menor custo de implantação e manutenção dentre os modais disponíveis (PEREIRA, 2010). Esta afirmativa pode parecer nebulosa em um primeiro momento, já que este tipo de modal apresenta custos elevados em relação à estrutura portuária necessária para seu funcionamento. No entanto, se considerado os custos envolvidos na construção e manutenção da malha rodoviária do país, por exemplo, a afirmação se torna aceitável.

2.2 Gestão de Custos

Para Kunh *et al.* (2011) o objetivo da gestão de custos é o auxílio ao planejamento e à mensuração do desempenho da empresa através da identificação do custo unitário, que é obtido pela contabilidade de custos. Silva *et al.* (2011) apresentam uma perspectiva similar quando afirmam que o objetivo dos sistemas de custos é proporcionar informações úteis para a tomada de decisão, tratando-se de uma ferramenta indispensável para promover eficiência e eficácia da gestão. Tais sistemas desempenham um papel importante no fornecimento de informações confiáveis para os gestores, sendo consideradas ferramentas tanto para o planejamento quanto para o controle. (AHAMADZADEH *et al.*, 2011).

De acordo com Ribeiro (2012), a informação necessária para o funcionamento dos sistemas de custeio é obtida por meio dos vários sistemas e subsistemas de informação que a empresa dispõe, nomeadamente, o sistema contabilístico e os programas de gestão da produção, de gestão de estoques e de gestão da operação logística. A autora reforça a importância da logística neste ambiente e das interfaces que precisam ser consideradas para que os objetivos da gestão de custos sejam atingidos.

. As empresas estão cada vez mais empenhadas na busca por informações que as auxiliem na tomada de decisões, uma vez que a grande importância dada aos custos com matérias-primas foi aos poucos sendo substituída pela atenção requerida pelos custos indiretos. Neste contexto emerge o interesse nas abordagens contemporâneas de custos, chamadas por Wrubel *et al.* (2010) de categorias de gestão estratégica de custos, onde se encontram custo como os ambientais, interorganizacionais, da qualidade e logísticos.

Embora tenham emergido novas metodologias para calcular estas tipologias de custos, nesta nova perspectiva a mudança refere-se ao objeto de estudo e não a forma de classificar e mensurar os custos, sendo necessário, portanto, conhecer as terminologias próprias da área.

De acordo com Souza e Diehl (2009), pode ser útil enfocar os custos sob diferentes categorias. A categorização auxilia o gestor no processo de tomada de decisão de acordo com o ponto de vista adotado por ele. Muitas nomenclaturas podem ser encontradas na literatura e as mais utilizadas são apresentadas por Souza e Diehl (2009), relacionadas no Quadro 1. Uma vez que se tem conhecimento destes conceitos pode-se relacionar de que forma eles se inserem na contabilidade de custos através dos denominados sistemas de custeio.

Quadro 1 - Classificação dos Custos

Relação	Classificação	Conceito
Quantidade produzida ou nível de atividades	Custos Fixos (CF)	São aqueles que, dentro de uma faixa produtiva, não apresentam alterações em relação à quantidade produzida, sendo importante ressaltar que em longo prazo todos os custos serão variáveis.
	Custos Variáveis (CV)	São aqueles que, dentro de uma larga faixa produtiva, possuem relação diretamente proporcional à quantidade produzida, ou seja, aumentam junto a esta última.
	Custos Diretos (CD)	São aqueles que são facilmente atribuídos aos objetos de custo.
	Custos Indiretos (CI)	São aqueles que possuem uma relação de difícil identificação com os objetos de custo, fazendo com que a atribuição seja feita, geralmente, por meio de um rateio.
Por unidades de acumulação	Custo Total (CT)	Custo para produzir um conjunto de unidades do produto
	Custo Unitário (CU)	Referente a uma unidade do produto

Fonte: Elaboração própria

Para Bornia (2009), um sistema de custeio pode ser abordado sob as perspectivas do princípio e do método de custeio. O primeiro ponto se refere ao que será considerado pela contabilidade de custos, já o segundo diz respeito à forma como tais custos serão alocados. Adicionalmente, o autor afirma que a análise de um sistema de custos pode ser efetuada sob uma destas perspectivas, ou seja, de acordo com tipo de informação gerada (princípio de custeio) e como os dados são processados para a obtenção de informações (métodos de custeio). As seções posteriores tratam destas duas perspectivas.

2.2.1 Princípios de Custeio

Para Bornia (2009) os princípios de custeio são filosofias que devem ser seguidas pelos sistemas de custos, de acordo com o objetivo e/ou período de tempo no qual se realiza esta análise. Os princípios de custeio apresentados pelo autor são: custeio por absorção integral, custeio variável e custeio por absorção ideal, expostos no Quadro 2.

Quadro 2 - Princípios de Custeio

Princípio de Custeio	Descrição
Custeio por absorção integral ou total	A totalidade dos custos (fixos e variáveis) é distribuída para a produção do período, sendo este um princípio altamente relacionado com a avaliação de estoques, com o objetivo de gerar informações para usuários externos à empresa (BORNIA, 2009).O método é válido para apresentação de demonstração financeira e para o pagamento do imposto de renda (CREPALDI, 2006).Além disso, é o mais utilizado pela contabilidade financeira por ser reconhecido como legal pela legislação fiscal (BUSS & DUARTE, 2010).
Custeio Variável ou Direto	Somente os custos variáveis são relacionados aos produtos, sendo os custos fixos considerados como custos do período (BORNIA, 2009). Além disso, depende de suporte do sistema contábil, com um plano de contas que separe os custos fixos e variáveis de produção, já no registro de gastos(CREPALDI, 2006).
Custeio por Absorção Ideal	Nesse princípio, tanto os custos fixos quanto os variáveis são computados como custos dos produtos, porém os custos relacionados com insumos usados de forma não eficiente (desperdícios) não são alocados aos produtos. Neste caso, o custeio por absorção ideal adapta-se ao auxílio de controle de custos, visando a melhoria contínua através da busca pela eliminação de desperdícios(BORNIA, 2009).

Fonte: Elaboração Própria

A próxima seção trata dos métodos de custeio, segundo fator na composição dos sistemas de custeio.

2.2.2 Métodos de Custeio

De acordo com Guerreiro (2011, p. 56), “métodos de custeio representam diferentes formas de apropriação de custos aos objetos de interesse de mensuração”. Na literatura sobre métodos de custeio pode-se elencar: Rateio simples, Custo padrão, Centro de custos, Unidades de esforço de produção e Custeio Baseado em Atividades. Para detalhamento dos métodos são apresentados apenas os últimos três, considerados métodos que possuem uma maior utilização nas aplicações práticas.

2.2.2.1 Centro de Custos (RKW)

O método do Centro de Custos ou *Reichskuratorium fur Wirttschaftlichkeit* (RKW) é um método de custeio desenvolvido no início do século XX na Alemanha. Segundo Pimentel *et al.* (2012), o método consiste em dividir as diversas áreas da empresa em departamentos, onde os custos diretos possam lhes ser atribuídos, seguidos dos custos indiretos, atribuídos através de um critério de rateio de forma proporcional.

Perez Júnior, Oliveira e Costa (2006) conceituam um centro de custos como a menor unidade para acumulação de custos indiretos, onde cada área originada da divisão de um departamento será um centro de custo distinto. Adicionalmente, a sua determinação ocorre em função da localização, organização, responsabilidade e homogeneidade (FREIRES, 2011). Por fim, Martins (2010, p. 67) resume os conceitos ao afirmar que o centro de custo “é a unidade mínima de acumulação de Custos indiretos. Mas não é uma unidade administrativa, só ocorrendo quando coincide com o próprio departamento”.

Pela própria lógica do método, o processo é iniciado pela separação dos centros de produção e de suporte, que, posteriormente, possibilitará a distribuição secundária presente na operacionalização. Bornia (2009) apresenta as etapas do método da seguinte maneira: (a) separação dos custos em itens; (b) divisão da empresa em centros de custos; (c) identificação dos custos com os centros (distribuição primária); (d) distribuição dos custos dos centros indiretos até os diretos (distribuição secundária); (e) distribuição dos custos dos centros diretos aos produtos (distribuição final).

2.2.2.2 Unidades de Esforço de Produção (UEP)

Assim como tantas outras técnicas e ferramentas, o método UEP surgiu na Segunda Guerra Mundial. De acordo com Allora e Oliveira (2010), foi desenvolvido pelo francês Georges Perrin, através da concepção de uma unidade de medida da produção industrial, denominada GP. Após sua morte, o italiano Franz Allora aperfeiçoou a técnica de medição da produção através de aplicações do método em indústrias catarinenses, criando uma “unidade para controlar a produção da empresa”, que foi chamada UEP. (WERNKE *et al.* 2013)

Lembeck e Wernke (2009) afirmam que no método UEP os custos unitários são resumidos em custos das matérias-primas consumidas e custos de transformação. O método trata, porém, os custos de transformação que posteriormente têm que ter acrescidos os custos da matéria-prima.

Segundo Gantzel e Allora (1996), o método UEP promove uma unificação dos controles de gestão produtiva, permitindo mensurar toda e qualquer produção, mesmo que diversificada, através de uma unidade de medida única. A dificuldade de utilizar rateios em empresas com grande diversidade de produtos gera a necessidade de utilizar tal método, que segundo Milanese *et al.* (2011) tem como objetivo tornar uma empresa que fabrica mais de um produto em monoprodutora.

Para Bornia (2009), a implantação do método pode ser sintetizada em cinco fases, que são:

- 1) Divisão da fábrica em postos operativos: Dividir a empresa considerando o conjunto de operações que se envolvem diretamente na confecção dos produtos;
- 2) Cálculo dos índices de custos: Determinação dos custos horários dos postos operativos (foto índices);
- 3) Escolha do produto base: Escolha do produto (real ou fictício) que representa os produtos da empresa em relação à utilização dos postos operativos (foto-custo base);
- 4) Cálculo dos potenciais produtivos: Divisão do foto índice pelo foto-custo base;
- 5) Determinação dos equivalentes dos produtos: Somatório dos esforços em todos os postos operativos, formando o equivalente em UEP.

O autor acrescenta que o método apresenta dificuldade no tratamento dos desperdícios, já que não fornece a parcela de custos que é devida por conta da falta de detalhamento das atividades auxiliares. Seus custos são, portanto, alocados aos postos operativos e se perde a noção dos desperdícios atrelados aos processos.

2.2.2.3 Custeio Baseado em Atividades (ABC)

O sistema de custeio utilizado deve estar de acordo com o tipo de produto ou mercado atendido. Para Everaert *et al.* (2008), o modelo de custos deverá ser preciso e detalhado o suficiente para capturar os vários fatores que têm influência sobre o custo de servir o cliente. Isto fica evidente, por exemplo, em mercados de alta competitividade que possuem uma maior parcela de custos indiretos.

O *Activity Based Costing* (ABC) se alinha a essa necessidade. Para Salehi, Hejazi e Bashirimanesh (2010), o ABC permite uma compreensão mais exata do comportamento dos custos, fazendo com que decisões melhores sejam tomadas. Isso ocorre por causa de sua visão diferenciada na captação e alocação dos custos, levando em consideração as atividades geradoras de custos e não o produto de maneira direta. Carr, Lawler e Reny (2012) afirmam

que ele foi concebido para ser uma metodologia focada no custeamento de produtos, porém assumiu melhores resultados na avaliação de atividades.

Stieg *et al.* (2011) comentam que o método visa à identificação das atividades relevantes na geração dos custos para a confecção dos produtos. De maneira geral, o ABC busca responder, por exemplo, as seguintes perguntas: “Que atividades estão sendo executadas pelos recursos organizacionais?”, “Quanto custa executar atividades organizacionais?” e “Por que a organização precisa executar atividades e quanto de cada atividade é necessário para cada produto?” (KAPLAN; COOPER, 1998).

Para Zheng *et al.* (2011), a lógica proposta pelo ABC é de que os produtos gastam atividades, que por sua vez gastam recursos, tornando a existência de duas etapas de distribuição dos custos mais clara.

Para Kaplan e Cooper (1998) a implantação do método pode ser sintetizada em quatro etapas. São elas:

- 1) Desenvolvimento do dicionário de atividades;
- 2) Determinação da quantidade gasta pela organização em cada uma de suas atividades;
- 3) Identificação de produtos, serviços e clientes da organização; e
- 4) Seleção dos geradores de custo da atividade que associam os custos da atividade aos produtos, serviços e clientes da organização.

A alocação dos custos às atividades é feita em um primeiro estágio, por meio de direcionadores de atividades e em seguida os custos destas atividades são repassados aos produtos através dos direcionadores de custos. Desta forma os produtos não absorvem custos de atividades que não participaram do seu processo.

Embora seja considerado um método de custeio, o ABC é mencionado como sendo uma das práticas de gestão de custos logísticos. Isto ocorre porque ele possui um caráter mais acurado que os demais métodos de custeio, que o torna mais propício à perspectiva gerencial.

Esta associação de custos preliminar é a chave para a aplicabilidade do método com áreas dominadas pelo caráter indireto, como por exemplo, a logística. A proposta fornecida pelo método ABC apresenta alinhamento ao gerenciamento de custos logísticos, devido ao crescente alcance e à variedade dos processos logísticos (KRAJNC *et al.*, 2010). Ray (2012) afirma que o método pode gerar alterações profundas, especialmente durante a determinação do *mix* de produtos e determinação do preço de venda.

Em termos de aplicabilidade, para Tu e Zhang (2010), o método ABC é adequado para situações em que:

- a) Os custos indiretos são uma parcela significativa do custo total;

- b) Os custos dos produtos possuem natureza muito diferente;
- c) O sistema de informação da empresa permita que os custos das atividades sejam obtidos com facilidade;
- d) A produção seja relativamente estável, para que o método requeira menos informações.

Sobre as vantagens Krajnc *et al.* (2010) apresentam um resumo em que são mostrados os potenciais benefícios da aplicação do método ABC na logística, como mostra o

Quadro 3.

Quadro 3 - Benefícios da aplicação do ABC

Autores	Argumentos
Pohlen e La Londe (1994)	Assegurar uma melhor visibilidade dos custos de logística nas organizações, para melhorar o estabelecimento de custos de produtos, para avaliar os resultados da logística nas organizações e expandir a sua aplicação a toda a cadeia de abastecimento.
Pirttilä e Hautaniemi (1995)	A aplicabilidade do método para estabelecer os custos dos produtos "reais", no qual os benefícios de sua utilização em comparação com os métodos tradicionais são maiores se existem diferenças entre os produtos em valores de produtos (peso, tamanho, volume, fragilidade), tipo de cliente (pequeno, grande), áreas de mercado (distância geográfica, possibilidades de transporte) e de manuseio ou distribuição do produto canais.
Stapleton <i>et al.</i> (2004)	Utilidade potencial da aplicação do método ABC na avaliação de rentabilidade dos serviços de logística.
Goldsby e Closs(2000)	Foco em seus benefícios para uma melhor distribuição dos recursos dentro de uma cadeia de suprimentos e logística dos processos de reengenharia.

Fonte: Krajnc *et al.* (2011)

Apesar de sua aplicabilidade à logística é necessário destacar os pontos que possam fragilizar os resultados obtidos pela aplicação do ABC. Para Gasparetto (1999) a definição dos fatores de consumo de recursos (direcionadores de custos) é uma etapa crítica no ABC e por causa desta etapa a arbitrariedade continuará a existir, mesmo que em menor grau, já que determinar com clareza os direcionadores de custo é uma tarefa difícil. Para Baykasoglu e Kaplanoğlu (2008) o uso de vários direcionadores de custos no ABC traz a vantagem de uma estimativa detalhada, porém, sua seleção é um desafio para uma boa análise ABC. Devido à importância e dificuldade na seleção de direcionadores de custos apropriados alguns trabalhos têm como objetivo indicar métodos para procedê-la. O trabalho de Wang *et al.* (2010), por exemplo, apresenta um método para seleção de direcionadores a partir de técnicas estatísticas,

a regressão linear e MAXR (*Maximum r-squareimprovement*), fato que evidencia a importância de uma seleção adequada.

A próxima seção trata dos custos logísticos, resultado da união entre as duas temáticas abordadas (logística e gestão de custos) e subsídio para identificação dos custos no transporte público ferroviário de passageiros, foco deste trabalho.

2.3 Custos Logísticos

Os custos logísticos constituem uma proporção significativa e relevante dos custos das empresas, muitas vezes superior a 10% do volume de negócios da empresa. (ENGBLOM *et al.*, 2012). De acordo com Christopher (1997) o gerenciamento logístico tem como função planejar e coordenar todas as atividades necessárias para o alcance dos níveis desejáveis dos serviços e qualidade ao menor custo possível. O enfoque neste assunto só aumentou com o decorrer do tempo. Everaert *et al.* (2008) afirmavam que a necessidade de informações com um maior nível de detalhamento e precisão com relação a custos iria aumentar no futuro, especialmente no campo da logística, devido a competição, com foco voltado para a racionalização das operações.

Os custos logísticos são considerados de maneira particular pelos autores. Isto ocorre porque não existem manuais universais de identificação de fatores de custo, ou seja, os custos precisam passar por uma avaliação de acordo com as circunstâncias de aplicação e de maneira apropriada a cada problema específico (MAGGE, 1977). Em seu artigo sobre os custos logísticos na África, Havenga (2010) cita que, de acordo com pesquisa das Nações Unidas (2002), efetivas reduções de custo no sistema logístico nacional podem informar a política governamental apropriada, embora, só sejam realizados através da medição e acompanhamento de componentes de custos de logística.

Everaert *et al.* (2008) afirmam que o custo de servir o cliente inclui os custos relacionados com encomendas, além de logística específica, despesas comerciais e administrativas. Os autores afirmam ainda que as empresas podem proteger a rentabilidade mesmo em um ambiente muito competitivo a partir do conhecimento do custo de servir, no entanto, o modelo de custo utilizado precisa ser detalhado o suficiente para capturar os diversos fatores que incluem a formação deste custo total.

Em seu trabalho, Krajnc *et al.* (2010) detectam como fatores de custos para a produção de laminados auto-adesivos os seguintes itens: (1) Custos de compra diretas; (2) Custos de

embalagem diretas; (3) Custos dos serviços de transporte; (4) Custos de correio e de encomendas postais; (5) Manutenção atual dos meios de transporte; (6) Custos de eliminação de resíduos; e (7) Custos alocados a partir de “Armazém Centro de custo”.

Uma abordagem mais geral é dada por Freires (2011), que refere-se a: (1) armazenagem; (2) estoque; (3) processamento de pedidos; e (4) transporte. Segundo o autor o custo de armazenagem aborda os gastos que a empresa tem com disponibilizar espaços para que os materiais sejam alocados e movimentados dentro de armazéns e/ou centros de distribuição, Lima (2006) apresenta como exemplos de custos desse tipo o aluguel do armazém, mão de obra e depreciação de equipamentos como empilhadeiras. Já os custos com estoques são abordados por Freires (2011) como aqueles especificamente associados aos produtos e mercadorias armazenados, podendo representar de 10 a 40% do custo total do produto. Os custos de processamento de pedidos, por sua vez, são gerados por processos internos e externos. Os associados aos processos internos são: definição dos produtos a serem comprados, a preparação e colocação de cotações e pedidos, o fluxo de aprovação e registros e os controles dos sistemas de gestão. Aqueles relacionados aos processos externos referem-se a análise de propostas; fechamento de concorrências; acompanhamento de entregas; e realização de pagamentos (FREIRES, 2011). Por fim, o custo de transporte diz respeito à distribuição física de produtos ao consumidor, geralmente compostos por custos fixos e variáveis e associados a um modal de transporte, como o rodoviário.

Tippayawong *et al.* (2013) separam os fatores de custo por macro-processo. Para eles, a logística de abastecimento envolve atividades no processo de: (1) aquisição; e (2) integração de fornecedores. A logística interna engloba as atividades de: (1) manufatura; (2) transferência de material e manuseio e; (3) controle de estoque e inventário (BLANCHARD, 2004). A logística de distribuição, por sua vez, abrange os processos de: (1) distribuição; (2) marketing; (3) vendas e; (4) serviços (GUNASEKARAN, 2004)

Larasati *et al.* (2012) tratam particularmente do transporte para prover o cálculo dos custos logísticos em uma refinaria, reforçando que a antiga perspectiva de associar a logística a atividades desse tipo. No trabalho os autores apontam como parâmetros necessários, por exemplo, limite máximo de peso bruto, capacidade do veículo e consumo de combustível do caminhão.

Além dos itens de custos, outro ponto que recebe destaque diante do ambiente de pesquisa é a forma de cálculo efetivo dos custos adotada pelos autores. Para Engblom *et al.* (2012), parece haver três abordagens para mensuração de custos logísticos. A primeira é baseada em estatística e utiliza vários tipos de contas nacionais e estatísticas industriais para

efetuar uma estimativa para os custos logísticos. A segunda refere-se à *Activity-Based-Costing*, que inclui o uso de indicadores de desempenho logístico específicos em diversos recursos de planejamento de softwares de produtos para empresas. Na terceira abordagem, os custos são avaliados a partir de dados da empresa, onde as pesquisas são geralmente baseadas em questionários e resultam em estimativas de custos de logística como uma porcentagem de vendas. Diante dos objetivos deste trabalho a segunda abordagem receberá uma atenção especial por se apresentar na literatura como a mais adequada para os cálculos que se pretende efetuar, como constatado por Vasconcellos *et al.* (2008), Mendes (2012), Krajnc (2012), Bokor e Markovits-Somogyi (2015).

Após a apresentação da base teórica sobre os principais eixos deste trabalho, a seção seguinte aborda os fatores que compõem os custos logísticos, no sentido de facilitar a posterior identificação dos itens de custo presentes na logística portuária.

2.3.1 Composição dos Custos Logísticos

Embora o tema custos logísticos seja amplamente discutido, ainda existe uma lacuna na literatura em relação às divergências referentes à sua composição. Neste caso, uma etapa anterior à sua mensuração ou procura por métodos de redução se refere aos itens relacionados ao seu escopo. Sobre este assunto, Kussano (2010, p. 29) afirma que “independente do modelo aplicado é preciso conhecer as variáveis que compõem o custo logístico”.

Para Engblom *et al.* (2012), as definições de custos logísticos variam consideravelmente. Isto porque os autores divergem quanto aos fatores responsáveis pela geração de custos desta tipologia e utilizam suas próprias definições ou a de outros autores para modelar ou mensurar seus objetos de pesquisa. Para exemplificar esta problemática, o Quadro 4 apresenta um levantamento sobre os diferentes fatores considerados pelos autores na composição dos custos logísticos.

Quadro 4 - Atividades logísticas geradoras de custos consideradas na literatura

Item	Atividades logísticas	Heskett et al. (1973)	Lambert et al (1998)	Gunasekaran et al. (2001)	Novaes (2001)	Zeng e Rossetti (2003)	Martins et al. (2010)	Rosa (2007)	Dias (2009)	Xiao, Sun e Shi (2009)	Weiyi e Luming (2009)	Havenga (2010)	Faria e Costa (2010)	Ching (2010)	Krajnc et al. (2010)	Borba e Gibbon (2010)	Kussano (2010)	Dey et al. (2011)	Freires (2011)	Engblom et al (2012)	Ilos (2014)
1	Compras								x						x			x			
2	Programação de entregas à fábrica								x												
3	Transporte	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Controle de estoques de matéria-prima								x												
5	Controle de estoques de componentes								x												
6	Armazenagem de matéria-prima								x												
7	Armazenagem de componentes								x												
8	Previsão das necessidades de materiais								x												
9	Controles de estoques nos centros de distribuição								x												
10	Processamento de pedidos de clientes				x			x	x				x					x	x		
11	Administração dos centros de distribuição								x												
12	Planejamento dos centros de distribuição								x												
13	Planejamento de atendimento aos clientes								x												
14	Armazenagem	x	x	x	x		x	x		x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
15	Estoque	x	x	x	x	x	x	x			x	x	x	x			x	x	x	x	x
16	Administrativos	x		x		x						x	x							x	x
17	Embalagens					x				x			x		x			x		x	
18	Correios e encomendas postais														x						
19	Manutenção dos meios de transporte														x						

Fonte: Elaboração Própria

Quadro 4 - Atividades logísticas geradoras de custos consideradas na literatura (cont.)

20	Eliminação de resíduos														X			X		
21	Aquisição									X						X				
22	Insumo															X				
23	Produtos vendidos															X				
24	Estoque em trânsito															X				
25	Perdas de entrega															X				
26	Adicionais de transporte															X				
27	Vendas perdidas															X				
28	Oportunidade e capital			X						X				X						
29	Risco			X		X														
30	Alfândega					X														
31	Danos					X				X										
32	Manipulação					X								X						
33	Movimentação portuária											X								
34	Movimentação												X	X				X		
35	Tributáveis												X							X
36	Decorrentes de lotes				X			X					X							
37	Decorrentes de nível de serviço												X							
38	Entrega									X										
39	Ordens e informação									X										
40	Volume									X										
41	Pacotes									X										
42	Juros									X										
43	Serviços logísticos extras, da má operação logística									X										
44	Carregamento e descarga									X										

Fonte: Elaboração própria

Quadro 4 - Atividades logísticas geradoras de custos consideradas na literatura (cont.)

[illegible]

Fonte: Elaboração própria

Quadro 5 - Categorias de atividades logísticas geradoras de custo

Categoria atividade geradora de custo	Componentes relatados pelos autores presentes na categoria
Aquisição	Compras; Aquisição; Insumo.
Transporte	Transporte; Manutenção dos meios de transporte; Adicionais de transporte; Distribuição; Entrega.
PCP (médio prazo)	Previsão das necessidades de materiais, Previsão de demanda.
PCP (curto prazo)	Atendimento ao cliente; Decorrentes de nível de serviço; Produtos vendidos.
Armazenagem	Armazenagem; Armazenagem de matéria-prima; Armazenagem de componentes.
Controle de estoques	Estoque; Controle de estoques de matéria-prima; Controle de estoques de componentes; Estoque em trânsito; Controles de estoques nos centros de distribuição.
Administrativos (Estratégico / tático / operacional)	Administrativos; Administração dos centros de distribuição; Instalações e escolha do local para armazenagem; Programação de entregas à fábrica; Planejamento de atendimento aos clientes; Planejamento dos centros de distribuição.
Embalagens	Embalagens; Correios e encomendas postais; Pacotes.
Movimentação de Materiais	Movimentação; Manipulação; Carregamento e descarga; Circulação; Manuseio de retorno.
Falhas	Serviços logísticos extras, da má operação logística; Danos; Perdas de entrega; Vendas perdidas.
Mão de Obra	Mão de obra direta; Mão de obra indireta.
Financeiros	Capital; Juros; Risco; Tributários; Tributáveis; Oportunidade e capital.
Informações	Comunicações; Informação; Processamento de informações; Processamento de pedidos de clientes.
Portuários	Portuários; Alfândega; Transbordo; Movimentação portuária.
Produção	Produção; Operações; Decorrentes de lotes; Volume; Ordens.
Outros custos	Peças e serviços de apoio; Eliminação de resíduos.

Fonte: Elaboração Própria

Alguns itens citados no Quadro 4, como o transporte, são citados de maneira unânime, outros, no entanto, são abordados apenas por alguns, como é o caso dos custos tributários. Adicionalmente, é possível perceber que alguns fatores são correlatos, caso dos itens 1, 21 e 22, ou pertencentes de uma mesma “categoria”, caso dos itens 41, 49 e 54, e por este motivo efetuou-se o agrupamento das atividades, como pode ser visto no

Quadro 5. Vale ressaltar que autores como Freires (2011), apresentam as atividades logísticas de maneira generalista e só então as segregam. Quando trata de armazenagem, por exemplo, Freires (2011) discorre especificamente de três itens: (1) custo de armazém; (2) custo de manuseio de estoques e (3) custo de pessoal. Uma vez que cada empresa pode efetuar a atividade de armazenagem de acordo com as características requeridas pelo seu sistema/produto/processos, categorizar as atividades é uma forma de identificá-las dentro da organização para só então descobrir quais suas particularidades dentro do sistema a que pertence.

A partir da síntese das atividades geradoras de custos em categorias apresentadas no

Quadro 5, é feita a descrição dos custos contemplados por cada uma delas, no intuito de demonstrar a que se referem de fato.

- a) Aquisição: Custos envolvidos em todo o processo de compra de matérias-primas, componentes e materiais de apoio necessários à confecção do bem, desde o contato com os fornecedores até o recebimento dos produtos.
- b) Transporte: Custos relacionados aos modais utilizados para a transferência de material.
- c) PCP (médio prazo): Custos relacionados às funções do PCP no nível tático, ou seja, aquelas que antecedem à liberação de ordens de produção.
- d) PCP (curto prazo): Custos relacionados à execução dos processos e manutenção do fluxo.
- e) Armazenagem: Custos envolvidos na manutenção de estrutura física para disposição de materiais direta e indiretamente ligados à produção.
- f) Controle de Estoques: Custos financeiros relativos à opção por manter estoques (estratégico, segurança, etc.)
- g) Administrativos (Estratégico/Tático/Operacional): Custos relativos à decisões nas áreas estratégica, tática e operacional que impliquem no sistema adotado pela empresa.
- h) Embalagem: Custos referentes ao acondicionamento de materiais intermediários ou acabados que facilitem a armazenagem e transporte.
- i) Movimentação de materiais: Custos relacionados à circulação de material em processo ou produtos acabados nos limites da organização.
- j) Falhas: Custos advindos de falhas de naturezas diversas (operacionais, burocráticas, entraves governamentais, etc.) que culminem em operações diferentes das planejadas.
- k) Mão de Obra: Custos de pessoal envolvidos nas diferentes categorias de custos.
- l) Financeiros: Custos relativos a transações financeiras, sem envolvimento direto com a confecção do produto.
- m) Informações: Custos envolvidos na disseminação da informação interna e externamente, que promovam eficiência nos processos.
- n) Portuários: Custos relacionados à atividade portuária, enfatizado por abordagens mais generalistas, como a mensuração dos custos logísticos nacionais.
- o) Produção: Custos relacionados à execução dos processos para confecção dos produtos.
- p) Outros custos: Qualquer item de custo que não seja contemplado pelas demais categorias.

Diante dos conceitos apresentados nas sessões anteriores e das diferentes atividades comentadas pelos autores, entende-se a logística como:

O gerenciamento dos recursos físicos, humanos, materiais e de informações entre os mercados fornecedores e consumidores, para atender os requisitos dos clientes no lugar, tempo e condições adequadas, garantindo tanto o nível de serviço exigido quanto à lucratividade dos envolvidos ao longo dos macro-processos de abastecimento, planta e distribuição.

A próxima seção apresenta um panorama geral do transporte público coletivo, com mais ênfase ao modal ferroviário, área de atuação da empresa utilizada nesta pesquisa para a identificação de custos logísticos. A seção tem o objetivo de contextualizar os aspectos apresentados nos resultados e fornecer subsídios para o entendimento de termos e considerações realizadas.

2.4 O Transporte Público Coletivo

O transporte público é um item essencial para o funcionamento das cidades. Santos e Duarte (2012) afirmam que, de maneira geral, todos os segmentos da sociedade são beneficiados pela existência do transporte público: trabalhadores, pelo acesso ao local de trabalho; empresários, pela viabilização da mão de obra e do mercado consumidor; e a própria sociedade, que pode utilizá-lo para usufruir dos produtos e serviços oferecidos pela vida urbana.

Devido a essa abrangência de beneficiados quanto à sua utilização, para Moraes (2012) o sistema de transporte público pode ser encarado como um elemento estruturador da organização do território, além de responsável por impactos no desenvolvimento econômico e social das cidades.

Para Baria (2009), além dos fatores ambientais como a redução do consumo de energia, poluição sonora e atmosférica, os benefícios proporcionados pelo transporte público à sociedade são grandes, entre eles, a redução do tráfego, empregabilidade, condição de mobilidade para a população menos abastada.

Cocco e Silveira (2011) corroboram com esta perspectiva, quando afirmam que os sistemas de transporte público coletivo são serviços essenciais para a garantia da reprodução social da força de trabalho. Os autores complementam afirmando que o sistema não apenas amplia as possibilidades de desenvolvimento humano, quanto contribui para a reprodução do

capital. Trata-se, portanto, de assunto de interesse governamental e que por este motivo, é tratado sob diretrizes específicas.

A instituição de diretrizes para o desenvolvimento urbano, dentre elas o transporte, foi definida pela Constituição Federal de 1988 como uma das competências da União. Em seu Art. 30, inciso V, a Constituição trás ainda que a organização e prestação dos serviços públicos de interesse local, entre eles o de transporte coletivo, ocorrerá diretamente ou sob o regime de concessão ou permissão.

Segundo o IPEA (2012), logo após esta instituição do dever sobre o transporte coletivo, diversos projetos de lei foram tramitados, com o intuito de estabelecer normas, diretrizes e princípios voltados à mobilidade urbana. A legislação mais recente sobre o assunto é a Lei nº 12.587, de 03 de Janeiro de 2012, que institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana.

De acordo com a o Art. 2º da Lei nº 12.587, de 03 de Janeiro de 2012, a Política Nacional de Mobilidade Urbana (PNMU) tem como objetivo “contribuir para o acesso universal à cidade, o fomento e a concretização das condições que contribuam para a efetivação dos princípios, objetivos e diretrizes da política de desenvolvimento urbano, por meio do planejamento e da gestão democrática do Sistema Nacional de Mobilidade Urbana”. Nela são apresentadas importantes definições, principalmente em relação à acessibilidade e cobrança pelos serviços, como as diretrizes para sua regulação.

Segundo a Lei, entre outros aspectos, a PNMU está fundamentada na acessibilidade equitativa e desenvolvimento sustentável das cidades, nas dimensões socioeconômicas e ambientais. Nesse contexto é importante ressaltar a questão das responsabilidades, já que segundo o Art. 30 da Constituição Federal de 1988, cabem aos municípios organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão/permissão, sempre através de licitação, a prestação de serviços públicos. Diante deste cenário é possível constatar que cabe ao município identificar as alternativas que melhor se adéquem às necessidades da população e características do local.

De acordo com Palhares (2003), são quatro os elementos essenciais para constituição de um sistema de transportes:

- I. Via: é o meio pelo qual o transporte é operado, podendo ser do tipo natural (ar ou mar) ou artificial (rodovias e ferrovias). Esta tipologia irá caracterizar o veículo indicado para promover a locomoção;

- II. Veículo: meios constituídos para operarem em determinado tipo de via, influenciando a escolha do modo de transporte pelo viajante. Sua tecnologia poderá apresentar maior flexibilidade e privacidade, onde tem-se como exemplo o automóvel, ou maior velocidade no caso dos aviões e trens de alta velocidade;
- III. Força motriz: é aquela destinada a mover o veículo e está dimensionada de acordo com a tecnologia necessária ao tipo de veículo e da via;
- IV. Terminal: local que dá acesso a um ou vários meios de transporte. Pode funcionar como ponto de transferência de um modo de transporte para outro, ou mesmo entre veículo de um mesmo modo.

Essas quatro grandes “áreas” formam a base para a problemática relativa à cada localidade, se desdobrando em problemas específicos. Sobre esse assunto, Maia (2013) aponta que além da esfera ambiental, o problema de transporte público é tratado como um complexo conjunto de problemas inter-relacionados, que se resumem basicamente a congestionamentos, baixa qualidade de serviços, falta de transporte adequado para certos grupos e problemas financeiros. Para equacionar todas estas questões é importante analisar as variáveis que as influenciam, como por exemplo, a adequabilidade de diferentes modalidades de transporte.

No Brasil, a escolha do modal de transporte está diretamente ligada à questão política e histórica. Exemplo disso foi o incentivo à entrada da indústria automobilística, na década de 50, apoiada pela construção de rodovias (SENGE-SC, 2011).

As rodovias, no entanto, não podem ser classificadas como o modo de transporte mais eficaz, cabendo uma série de outros fatores que se mostrem relevantes. Gabriele *et al.* (2013) afirmam, por exemplo, que o modal rodoviário é o responsável pela maior parcela de gases de efeito estufa advindas do setor de transporte. Outros pontos podem ainda ser considerados, como o tempo total do percurso e o tipo de carga transportada.

No caso do Brasil, esses problemas são potencializados pela extensão de seu território. O país é o quinto mais extenso do mundo, com cerca de 8.511.965 km², e mesmo assim o setor de transporte tem predominância dos modais rodoviário e aéreo, principalmente em função da indisponibilidade de ferrovias e hidrovias em algumas áreas do território nacional (LEAL, 2009; PAIVA E MULLER, 2014).

Wanke e Fleury (2006) afirmam que entre os critérios para a escolha de um modal, devem ser observados aspectos relacionados tanto aos custos quanto à prestação do serviço. Embora o trabalho dos autores esteja voltado ao transporte de cargas, trata-se de uma

perspectiva aplicável ao transporte de passageiros, onde é possível fazer um paralelo com o preço das passagens e a qualidade do serviço prestado.

No país é possível encontrar uma grande diversidade em termos de utilização dos modais de transporte. Esta utilização, no entanto, está relacionada não apenas às características geográficas do local, mas também a sua situação econômica. Para Resende *et al.* (2009) a matriz de transportes brasileira é ainda altamente voltada para o modal rodoviário. Este fato, no entanto, não exclui a necessidade de analisar outras modalidades de transporte. Na verdade estimula a pesquisa sobre modalidades extensivamente utilizadas por países desenvolvidos, como é o caso do modal ferroviário.

2.4.1 Transporte Ferroviário de Passageiros

A ferrovia é o elemento básico para a operacionalização desta modalidade de transporte. De acordo com Macêdo (2009) ela é um sistema composto por dois elementos: material rodante e via permanente.

A via permanente é a parte fixa da estrutura. Rives *et al.* (1977) apresenta que sua constituição é feita por duas vigas metálicas contínua longitudinais, chamadas de trilhos, que são fixados aos apoios transversais espaçados regularmente, chamados de dormentes, que compõem a grade e que repousam sobre o lastro, que tem como função absorver e transmitir as pressões suportadas pelo trilho ao solo.

Já o material rodante é a parte móvel do sistema. De acordo com Coimbra (2008) refere-se à frota de veículos ferroviários e subdivide-se em material de tração e material rebocado. Por material de tração entende-se locomotivas, trens autopropulsados e as locomotivas de manobra. Por material rebocado entende-se os carros de passageiros e os vagões de carga.

No Brasil, o sistema ferroviário era operado pela antiga Rede Ferroviária Brasileira (RFFSA). De acordo com Resende *et al.* (2009) em 1996 o prejuízo operacional contabilizado pela companhia era de US\$ 1 milhão por dia, o que levou o Governo Federal a conceder à iniciativa privada a exploração ferroviária, usando as antigas superintendências da RFFSA como elemento de composição dos lotes de concessão. Antes deste processo, no entanto, por meio do Decreto n.º 89.396 de 22/02/84, foi criada a Companhia Brasileira de Transporte Urbano (CBTU) que ficou responsável pela prestação de serviços de transporte urbano. A

empresa existe até os dias de hoje, porém só contempla as operações em alguns locais, como Recife, João Pessoa e Belo Horizonte.

Enquanto esse panorama era estabelecido no país, a tecnologia ferroviária vinha avançando ao redor do mundo. Segundo De Paula (2008) trens de alta velocidade foram sendo implementados a partir da década de 1960, como o trem bala japonês em 1964, em Tóquio e Osaka e o TGV francês em 1979.

Atualmente o país vem recebendo apoio de empresas particulares para o crescimento de investimentos do setor, principalmente para a modernização de veículos utilizados pelo sistema. Segundo Ventura (2012) um exemplo é a empresa Bom Sinal Indústria e Comércio, com sede em Barbalha-CE, que trocou a produção de carteiras escolares, móveis para hospitais e assentos para estádios, pela fabricação de trens. A empresa mudou seu escopo de atuação para atender à linha férrea do Ceará, por meio da iniciativa do então Governador do Estado e desde 2009 vêm se destacando pela fabricação de Veículos Leves sobre Trilhos (VLT).

De acordo com Brinco (2012) o VLT é um sistema de transporte sobre trilhos composto por uma unidade motriz ou por uma composição integrada por carros articulados, que circula em meio ao tráfego, em vias exclusivas dispostas no solo, em estruturas aéreas ou em túneis. O autor acrescenta que o VLT proporciona uma grande capacidade de transporte, considerado como o modal ideal para atender as necessidades entre o ônibus e o metrô.

Juntamente com as Locomotivas este tipo de veículo serviu como base para o desenvolvimento da metodologia para mensuração de custos proposta neste trabalho. Suas características técnicas, como a inclusão de novos sistemas de manutenção se comparadas às locomotivas, mudaram a forma de contabilizar o custo do passageiro, já que a utilização de cada tipo de veículo envolve aspectos específicos.

2.5 Resumo do Capítulo

Este capítulo contemplou os aspectos teóricos envolvidos na temática abordada. Foi feita revisão de literatura em dois eixos de pesquisa: logística e custos.

O primeiro eixo de pesquisa buscou uma visão segmentada da logística, onde foram discutidas de maneira individual os três grandes macro-processos logísticos, abastecimento, planta e distribuição.

O segundo eixo de pesquisa contemplou a gestão de custos, no intuito de apresentar as definições básicas da área, os princípios e métodos de custeio. Foram abordados os métodos UEP, RKW e ABC, já que são os métodos mais disseminados na literatura e com melhores resultados nas aplicações práticas.

A união desses dois eixos possibilitou uma visão mais clara da temática de custos logísticos, uma vez que possibilitou a identificação dos fatores que os compõem. No final do capítulo tem-se como resultado um quadro de referencia com os itens de custos apontados pelos autores consultados como sendo de natureza logística. O Quadro 5 é a base para a identificação dos custos logísticos da empresa estudada, feita através da comparação entre as atividades/funções da empresa e o conteúdo apresentado pela literatura.

Por fim, apresentou-se um panorama geral sobre o transporte público de passageiros no intuito de contextualizar o setor estudado neste trabalho.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Durante o planejamento e execução de uma pesquisa científica é necessário estruturá-la através de métodos específicos para que esta possa ser considerada válida. Segundo Costa e Costa (2001), o método se refere ao “(...) o caminho (conjunto de regras) para se alcançar os objetivos planejados”. Este capítulo tem como objetivo classificar a pesquisa segundo os diversos aspectos existentes na literatura, neste caso, segundo sua aplicabilidade, abordagem, objetivos e procedimentos. Além disto, é apresentada a forma de condução da pesquisa para a obtenção dos objetivos traçados no primeiro capítulo, através dos métodos e técnicas considerados apropriados para sua execução desde a seleção de material bibliográfico até a escolha de unidade de estudo, levantamento, processamento, limitações e análise dos dados coletados.

3.1 Classificação da Pesquisa

Quanto à aplicabilidade este trabalho tem por base a pesquisa aplicada uma vez que, segundo Vergara (2008) este tipo de pesquisa visa à resolução de problemas reais e possui objetivo prático. Na pesquisa básica, ao contrário da aplicada, o objetivo é gerar conhecimento para o avanço da ciência, sem aplicação prática prevista.

Outro parâmetro que caracteriza a pesquisa diz respeito à abordagem. Segundo Oliveira (1997) a abordagem qualitativa descreve a complexidade do problema, analisando a relação entre variáveis e interpretando as particularidades do problema em questão com mais profundidade. Já a quantitativa visa à quantificação dos dados coletados, por meio de recursos e técnicas, onde se procura descobrir a relação entre variáveis bem como as relações de causa e efeito.

O trabalho em questão é, portanto, uma pesquisa combinada, já que faz uso da abordagem qualitativa para identificar as atividades geradoras de custos presentes na logística e da abordagem quantitativa para mensurar os custos associados às atividades, relacionando-os aos produtos por meio de método de custeio específico. Para Martins (2010) o uso dessa combinação é benéfico, pois a vantagem de uma ameniza a desvantagem da outra.

Em relação aos objetivos é uma pesquisa descritiva, uma vez que, segundo Vergara (2008), este tipo de pesquisa traz à tona as características do objeto de estudo, podendo realizar correlações entre as variáveis. Esta classificação caracteriza o trabalho de maneira coerente, já que serão descritas as características do objeto de estudo (empresa caso) para então serem delineados os segmentos de atuação da pesquisa, coleta de dados e geração de informações relativas à parcela de custo logístico interno inserido no custo total dos produtos selecionados.

Quanto aos procedimentos, este trabalho fez uso da pesquisa bibliográfica e do estudo de caso. Para a revisão de literatura, foi utilizada a revisão sistemática, para garantir uma maior cobertura dos assuntos de acordo com os critérios por ela adotados, ou seja, aqueles relativos ao alinhamento com os objetivos. Este procedimento é descrito de maneira sucinta na próxima seção.

Em seguida, de acordo com a literatura vigente, foram selecionados os métodos mais apropriados para a coleta e análise dos dados na unidade selecionada para a condução das atividades, o que caracteriza a pesquisa como um estudo de caso, uma vez, que segundo Vergara (2008), este é restrito a uma ou poucas unidades de pessoas, produtos, empresas e/ou órgãos, apresentando profundidade e detalhamento.

3.2 Seleção do Material Bibliográfico

Para efetuar uma pesquisa consistente é necessário estar atualizado quanto ao “estado da arte” dos temas abordados. Sob este aspecto torna-se relevante a seleção de material que embase a pesquisa considerando aspectos como o seu alinhamento com os objetivos do trabalho.

De acordo com Afonso *et al.* (2012), a estruturação de uma revisão bibliográfica para a busca de fundamentação sobre determinado tema pode não ser uma tarefa simples. Segundo o autor, existem milhares de periódicos disponíveis no Portal de CAPES e o pesquisador precisa selecionar aqueles que embasarão sua pesquisa. Diante deste cenário, é essencial fazer uso de um método que proporcione uma maior cobertura literária, mas que, ao mesmo tempo, seja exeqüível.

A forma de efetuar uma revisão de literatura fica a critério de cada autor, no entanto alguns utilizam métodos específicos para embasar o material que está sendo exposto como base em seu trabalho. Segundo Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012) as etapas para a revisão da

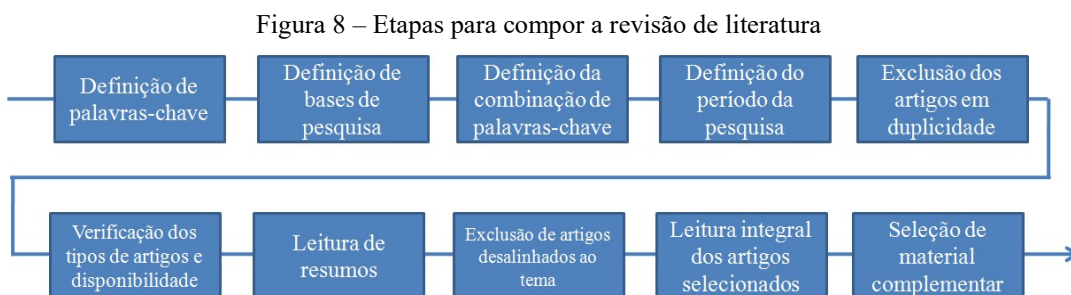
literatura podem ser divididas em: i) investigação inicial, ii) seleção dos artigos que comporão o portfólio para a pesquisa e, iii) análise bibliométrica do conjunto de artigos para o referencial teórico, onde esta última “trata-se de uma técnica quantitativa e estatística de medição dos índices de produção e disseminação do conhecimento científico” (ARAÚJO, 2006, p.11).

Como um dos meios para a obtenção dos resultados esperados para este trabalho é a composição de uma revisão de literatura que sirva de base para as argumentações, foram realizadas as primeiras duas etapas propostas por Lacerda, Ensslin e Ensslin (2012) através de uma revisão sistemática da literatura e utilizando procedimentos próprios para a sua execução.

De acordo com o Kitchenham (2004) uma revisão sistemática da literatura (RBS) é um meio de identificar, avaliar e interpretar toda a pesquisa disponível relevante para a questão de pesquisa específica, ou área temática, ou fenômeno de interesse. Em seu trabalho o autor indica ainda razões para proceder a revisão sistemática, onde destaca-se a identificação de eventuais lacunas na literatura atual, sugerindo uma investigação mais profunda e o posicionamento adequado sobre as novas atividades de investigação.

3.2.1 Etapas Utilizadas para a RBS

Como comentado anteriormente cada autor/pesquisador pode possuir um método particular de proceder uma revisão de literatura, utilizando os critérios e parâmetros que julgar relevantes. No caso deste trabalho a seleção de etapas para reunir o portfólio bibliográfico que subsidia a revisão foi efetuada a partir da leitura de artigos que utilizam a revisão sistemática como parte de seu trabalho. A sequência de etapas para compor a revisão é apresentada na Figura 8.



Fonte: Elaboração Própria

- **Definição das palavras-chave**

Após uma leitura inicial sobre o tema para a definição do problema e justificativa da pesquisa foram selecionadas algumas palavras-chave para servir de base às pesquisas, entre elas:

“*logistic*”, “*cost*”, “*Logistics cost*”, “*performance*”, “*measurement*” e “*activity based costing* (ABC)”. Para esta definição foi considerado principalmente a amplitude das palavras-chave, já que havia uma preocupação em não negligenciar possíveis abordagens relativas à temática.

Por este motivo as palavras escolhidas apresentam certa generalidade. Ademais, embora algumas destas palavras não apresentem relação direta com a temática, elas foram definidas para a posterior combinação com palavras diretamente ligadas ao tema e obtenção dos resultados esperados, especialmente a perspectiva quantitativa, como mostra o Quadro 6.

Quadro 6 - Definição de palavras-chave

Grupos	Palavras-chave		
1	Logistics	Costs	-
2	Cost Management	Measurement	-
3	Logistics	Costs	Activity Based Costing
4	Public transport	Costs	-

Fonte: Elaboração própria

- **Definição das bases de pesquisa**

Para a busca/seleção de artigos utilizados para compor a revisão de literatura optou-se pela base ISI *Web of Knowledge* (<http://apps.webofknowledge.com/>), já que esta é bastante difundida no ambiente acadêmico, verificado entre outros aspectos, pelo volume de trabalhos disponíveis. Além disso, esta base é responsável pelo fator de impacto dos periódicos (JCR), ou seja, utilizando-o já é possível verificar a “qualidade” da publicação. Inicialmente outras bases de dados foram consultadas (*Science Direct* e Periódicos Capes), no entanto verificou-se que os artigos relacionados nestas já estavam disponíveis na ISI, motivando a utilização única desta base.

- **Definição da combinação de palavras-chave**

A combinação de palavras chave foi estabelecida com base nos objetivos buscados pelo trabalho. Como é necessário aliar a parte conceitual, especificamente para a definição das atividades logísticas, com a parte quantitativa, no sentido de mensurar os custos, utilizou-se a combinação de palavras chave apresentada na Tabela 1.

As primeiras quatro pesquisas apresentadas na Tabela 1 são mais específicas, no entanto, não foi suficiente garantir uma cobertura de trabalhos que embasassem a revisão de literatura. Neste caso, decidiu-se garantir uma maior cobertura literária pela utilização de palavras básicas (logística e custos), atingindo um número inicial de 258 trabalhos a serem analisados.

Tabela 1 - Combinação de Palavras-chave

Nº da pesquisa	Palavra 1	Local	Palavra 2	Local	Resultados
1	<i>Logistics cost</i>	<i>Title</i>	<i>Performance</i>	<i>Title</i>	8
2	<i>Logistics cost</i>	<i>Title</i>	<i>Measurement</i>	<i>Title</i>	3
3	<i>Logistics cost</i>	<i>Title</i>	<i>ABC</i>	<i>Title</i>	8
4	<i>Logistics cost</i>	<i>Title</i>	<i>ActivityBasedCosting</i>	<i>Title</i>	11
5	<i>Logistic</i>	<i>Title</i>	<i>Cost</i>	<i>Title</i>	228
Total					258

Fonte: Elaboração própria

- **Definição do período da pesquisa**

Para que fosse definido o período de pesquisa refinou-se os resultados para no máximo 5 anos passados, o que fornece um intervalo entre (2008-2013), com o objetivo de permitir uma revisão de literatura atualizada. Após a apresentação do projeto de qualificação, buscou-se uma atualização da revisão de literatura através da utilização do mesmo procedimento e inclusão de palavras chaves alinhadas ao setor da empresa estudo de caso.

- **Exclusão dos artigos em duplicidade**

Embora tenham sido utilizadas diferentes palavras-chaves nas quatro primeiras pesquisas optou-se por efetuar a etapa de exclusão de artigos em duplicidade por conta da amplitude da última combinação de palavras. Nesta etapa verificou-se que existiam 31 artigos em duplicidade, que foram posteriormente excluídos. Deste modo apenas os 227 artigos restantes foram utilizados com base para a próxima fase da revisão.

- **Verificação dos tipos de artigos e disponibilidade**

Os 227 artigos selecionados foram verificados quanto aos tipos de publicação, já que existe a necessidade de possuir o aspecto científico associado ao trabalho. A Tabela 2 apresenta a relação de artigos encontrados classificando-os de acordo com o tipo de publicação disponível nas bases de pesquisa.

Tabela 2 - Tipo de artigos encontrados

Sigla	Tipo de publicação	nº de artigos
J	<i>Journal</i>	71
P	Patente	14
B	Capítulo de livro	115
S	Conferência	27
Total		227

Fonte: Elaboração própria

Do total de artigos encontrados verifica-se que apenas 71 pertencem ao tipo “Journal”, característica selecionada para compor a revisão por garantir o cunho científico. Deste modo apenas os 71 artigos selecionados nesta categoria serão utilizados nos procedimentos da próxima etapa metodológica.

Nesta etapa buscou-se ainda a disponibilização dos textos integrais dos 71 artigos selecionados. Destes apenas 40 estavam disponíveis para download gratuitamente pelas bases de pesquisa os 31 restantes foram acessados através de pesquisas no *Google*.

- **Leitura do resumo dos artigos e exclusão de artigos que não estejam alinhados aos objetivos**

Mesmo com a utilização de palavras condizentes com o tema pesquisado verifica-se que ainda é possível ter como resultados artigos que não estejam diretamente relacionados aos objetivos pretendidos. Desta forma, para filtrar a busca inicial em relação ao conteúdo, efetuou-se a leitura dos resumos dos artigos encontrados para excluir aqueles que não apresentassem a abordagem pretendida. Dos 71 artigos disponíveis integralmente 13 não apresentaram relação com os objetivos deste trabalho. Exemplo deste desalinhamento pode ser visto quando se verifica trabalhos que utilizam as palavras “custos” e “regressão logística”

no título, por exemplo, satisfazendo a condição de pesquisa, mas apresentando incoerência com o tipo de conteúdo buscado.

- **Leitura integral dos artigos selecionados**

A partir deste ponto efetuou-se a leitura integral dos 58 artigos restantes para que deles pudessem surgir tanto à base para a fundamentação teórica, quanto novas idéias de buscas por temas que viessem a contribuir com o trabalho. A revisão de literatura foi esquematizada a partir da perspectiva teórica, para que houvesse embasamento para entender problema prático do setor como um todo e posteriormente focar no estudo de caso, a CBTU/JP.

- **Seleção de material complementar**

A necessidade por captar material complementar partiu principalmente da característica prática do trabalho e do setor de aplicação da metodologia. Primeiramente verificou-se que havia a necessidade de entender a dinâmica da empresa, ou seja, de que forma ocorrem as operações de uma empresa ferroviária, bem como os termos técnicos inerentes ao setor. Neste sentido se buscou informações disponibilizadas pelo Governo Federal, como cartilhas, apostilas e livros relacionados ao setor ferroviário, disponibilizados pela própria companhia.

Além da relação da legislação aplicável ao setor e os termos de referência utilizados pela companhia, a CBTU/JP detém um acervo de apostilas e trabalhos que são utilizados para efetuar treinamentos com os novos funcionários. Estes documentos foram utilizados para sanar dúvidas quanto à dinâmica da operação e entendimento de termos técnicos utilizados pelos funcionários.

Além disso, a busca por material complementar teve motivação teórica, já que a revisão de literatura inicial contemplou apenas material referente à temática principal do trabalho, ou seja, custos logísticos. Desta forma, utilizou-se o *Google Acadêmico* (<https://scholar.google.com.br/>) para efetuar uma busca por material referente ao setor ferroviário brasileiro. Esta busca foi motivada pela característica do setor que detém de regulamentações específicas por ser uma área de desenvolvimento social e por estar relacionada ao serviço público.

3.3 Procedimentos para a Condução da Pesquisa

No intuito de garantir uma melhor execução das atividades junto à empresa pesquisada, elaborou-se um esquema para a condução da pesquisa. Para tanto, efetuaram-se as etapas apresentadas na

Figura 9.

Figura 9 – Procedimentos utilizados para a condução da pesquisa



Fonte: Elaboração própria

- **Visita à empresa:** Na busca por um ambiente para a execução do trabalho entrou-se em contato com a CBTU/JP no intuito de agendar uma visita para a apresentação da proposta de trabalho. Foi solicitado então, um material inicial que apresentasse de maneira sucinta o tipo de trabalho a ser desenvolvido, juntamente com seus objetivos e resultados esperados. Para tanto efetuou-se uma visita inicial, no intuito de definir os envolvidos no trabalho e apresentar a lógica de funcionamento da empresa, etapa necessária para a proposição do método de custeio a ser utilizado.
- **Apresentação de proposta de trabalho:** A proposta de trabalho foi apresentada formalmente durante a visita à empresa. Nela foi apresentado o tipo de resultado esperado e a justificativa da pesquisa. Após aprovação da execução do trabalho por parte da Superintendência, foi elaborado um cronograma e sinalizado as demandas necessárias (informações) para a execução do trabalho junto à gerência operacional.
- **Definição de processos a custear:** Após a apresentação da lógica de funcionamento da empresa mostrou-se conveniente custear os dois produtos oferecidos pela empresa, ou seja, o transporte de passageiros por locomotiva e por VLT. Estes se demonstraram conteúdos relevantes devido à nova realidade da companhia, que antes oferecia apenas o transporte por meio de locomotivas. Além disso, o custeamento destes produtos

mostrou-se conveniente a conjuntura da empresa, que não possui uma visão geral dos custos efetivamente gastos em cada setor/processo.

- **Estabelecimento de período de coleta de dados:** Devido à operação recente dos VLT's (janeiro de 2015) não foi possível efetuar um levantamento de dados históricos para a apuração do custo. Como a definição do custo por passageiro que utilizavam VLT também foi colocado como um objetivo, optou-se por utilizar uma unidade de tempo em que o VLT estava operando com certa uniformidade. Definiu-se o período de maio de 2015 como a base para a coleta de dados, uma vez que até abril de 2015 o VLT não havia demonstrado indicadores de operação significativos.
- **Coleta de dados:** A coleta de dados foi iniciada em março de 2015. Primeiramente buscaram-se informações gerais sobre os processos e procedeu-se o levantamento básico dos custos necessários a aplicação dos métodos, como salários e consumo de matérias primas. Após a definição do período de coleta de dados, os setores competentes foram visitados para o fornecimento das informações necessárias.
- **Estabelecimento de direcionadores:** Todo o trabalho foi acompanhado pela engenheira de produção do GIOPE. Este acompanhamento foi fundamental para a definição dos direcionadores de custo, uma vez que haviam poucos relatórios confiáveis para utiliza-los. Os direcionadores foram definidos de acordo com o consumo de cada CC ou atividade. No caso de dúvidas em termos desta relação de consumo, o responsável pelo CC ou executor da atividade era questionado pelo GIOPE sobre este indicativo. O GIOPE então repassava as informações atualizadas e fazia o acompanhamento dos cálculos em que os direcionadores eram utilizados.
- **Cálculo de custos:** Após a definição da metodologia para a alocação de custos, definição dos centros diretos e indiretos, escolha de direcionadores e levantamento de dados, efetuou-se o cálculo dos custos através de planilhas eletrônicas. Todo o conteúdo calculado foi compartilhado com a engenheira de produção da empresa através de uma ferramenta de armazenamento em nuvem, de onde eram acompanhados os resultados obtidos.
- **Separação de atividades logísticas:** A definição das atividades logísticas tomou como base as atribuições dos setores e funções desempenhadas por cada categoria de cargo da empresa. Para cada atribuição/atividade, efetuou-se um paralelo com o conteúdo levantado na revisão de literatura, no intuito de identificar similaridades

entre os conteúdos das atribuições/atividades e as categorias de custos logísticos que foram definidos.

- **Verificação de % de custos logísticos:** Este trabalho teve como um dos objetivos determinar o percentual de custos logísticos da empresa. Para tanto efetuou-se inicialmente o valor do custo total para em seguida verificar a relação existente entre custo total e custo logístico.
- **Apresentação dos resultados aos gestores:** Após a aplicação da metodologia proposta, as planilhas eletrônicas utilizadas para o cálculo dos custos foram colocadas à disposição do GIOPE, que verificou o conteúdo disposto e autorizou sua divulgação.

3.4 Procedimento para Mensuração dos Custos

No que se refere à mensuração dos custos, efetuou-se uma comparação entre o conteúdo de cada método de custeio estudado e as peculiaridades da empresa estudada, verificando possíveis analogias. Para tanto, efetuou-se entrevistas com os gestores das áreas que apresentavam relação direta com o produto final, ou seja, GIOPE, COOPE e COMAN. O conteúdo pesquisado em cada setor está disponível no Anexo 1.

Após esta coleta de dados, entrou-se em contato com o setor financeiro, no intuito de verificar a forma como o cálculo do custo do passageiro era elaborado e quais os itens de custo relacionados a cada área. Após conversa com o gestor da área, verificou-se que a empresa utilizava a lógica do Centro de Custos; no entanto, não efetuava uma correta atribuição de custos aos setores.

De acordo com o atual sistema utilizado pela empresa para efetuar o cálculo do custo, optou-se por utilizar o princípio de absorção total, juntamente com uma mescla de dois métodos de custeio. O princípio de absorção se tornou compatível a esta situação, já que ainda não existem esforços direcionados para a verificação de desperdícios, podendo ser este, um tema para trabalhos futuros. Já a união de dois métodos (RKW e ABC) se mostrou adequada, pois cada um contemplava etapas que auxiliavam a obtenção do resultado procurado no estudo de caso. O resultado da forma como cada método foi utilizado é apresentada no Quadro 7.

Quadro 7 - Utilização dos métodos de custeio

Método	Etapas metodológicas	Execução	Detalhamento
RKW	Separação dos custos em itens	Total	Já efetuado pela empresa
	Divisão da empresa em centros de custos	Total	Já efetuado pela empresa, cabendo apenas algumas alterações.
	Identificação dos custos com os centros (distribuição primária)	Total	Já efetuado pela empresa, porém de maneira inadequada
	Distribuição dos custos dos centros indiretos até os diretos (distribuição secundária)	Total	Efetuated através da definição de indicadores junto à GIOPE.
	Distribuição dos custos dos centros diretos aos produtos (distribuição final)	Parcial	Inadequação integral da etapa, devido a necessidade de melhor direcionar os custos dos CC diretos
ABC	Desenvolvimento do dicionário de atividades	Parcial	Utilização de grupos de atividades, devido à impossibilidade de mapear todas as atividades desenvolvidas pelo setor
	Determinação da quantidade gasta pela organização em cada uma de suas atividades	Total	Verificação da parcela de custo em cada atividade através da utilização de direcionador de recursos
	Identificação de produtos, serviços e clientes da organização	Total	Identificação de dois produtos finais: transporte de passageiros por VLT e por Locomotiva
	Seleção dos geradores de custo da atividade que associam os custos da atividade aos produtos, serviços e clientes da organização	Total	Verificação do consumo das atividades por cada produto e cálculo do custo de cada produto

Fonte: Elaboração própria

O Quadro 7 apresenta a forma que cada método de custeio foi utilizado. Verifica-se que tanto no RKW quanto no ABC não foram efetuadas todas as etapas sugeridas pelos métodos. O Quadro 7 traz também uma coluna “Detalhamento” onde são explicitadas as causas para a execução de determinada etapa ou não.

É possível perceber que apenas duas etapas metodológicas dos métodos não foram executadas, uma do RKW e outra do ABC. No caso do RKW a última etapa não se mostrou adequada devido a necessidade de garantir um cálculo mais detalhado para o cálculo do custo unitário. Em relação ao ABC, a primeira etapa foi efetuada de maneira parcial, uma vez que no COMAN, setor que se mostrou apto à aplicação do ABC, verificou-se uma dificuldade na identificação das atividades desenvolvidas pelos funcionários. Como o quadro de funcionários efetivos era essencialmente alocado a atividades de supervisão não havia direcionador relacionado ao consumo da atividade (como o tempo) que se mostrasse adequado para efetuar o repasse dos custos.

Desta forma optou-se pela utilização de grupos de atividades desempenhadas por cada um dos funcionários do quadro efetivo, verificando-se assim o percentual de tempo dedicado por cada um para os grupos de atividades levantadas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são expostos os resultados alcançados nesta pesquisa. Para tanto, foi dividido nas seguintes seções: (i) Caracterização da empresa; (ii) Definição do produto a ser custeado, (iii) Atual sistema de mensuração do custo por passageiro; (iv) Escolha do método de custeio; (v) Levantamento de dados; (vi) Proposta de metodologia para mensuração de custos; e (vii) Identificação dos custos logísticos.

4.1 Caracterização da empresa

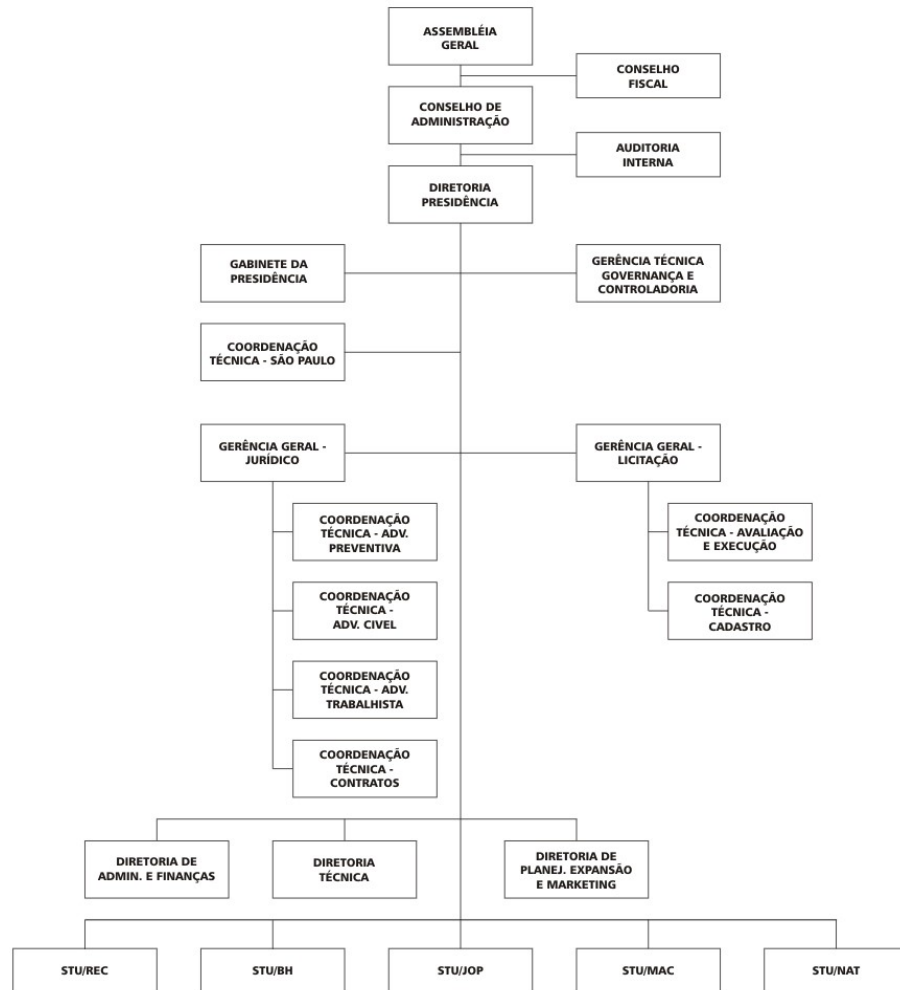
A Companhia Brasileira de Trens Urbanos (CBTU) é uma empresa do setor de transporte público, voltada à mobilidade e acessibilidade da população através da utilização de sistema de transporte sobre trilhos que engloba os sistemas ferroviários de Belo Horizonte, João Pessoa, Recife, Maceió e Natal.

A CBTU teve origem da Rede Ferroviária Federal S.A. e através do Decreto-Lei nº 89.396, de 22 de Fevereiro de 1984 constituindo-se como uma sociedade de economia mista, porém, desde 1º de janeiro de 2003 (Decreto nº 4.566) está vinculada ao Ministério das Cidades. Em 2014 atingiu o continente de 600 mil passageiros por dia, o que representa um aumento de 10 milhões de passageiros em relação à operação do ano anterior.

Embora tenha apenas cinco áreas de atuação, atualmente atende 17 municípios nas regiões metropolitanas onde opera, utilizando trens, metrô ou veículos leves sobre trilhos

Por englobar sistema de transporte ferroviário de cinco municípios a empresa detém uma administração central, com sede no Rio de Janeiro e superintendências regionais que facilitam o trâmite das atividades. A Figura 10 apresenta o organograma geral das atividades desenvolvidas pela empresa.

Figura 10 - Organograma da Administração Central da CBTU



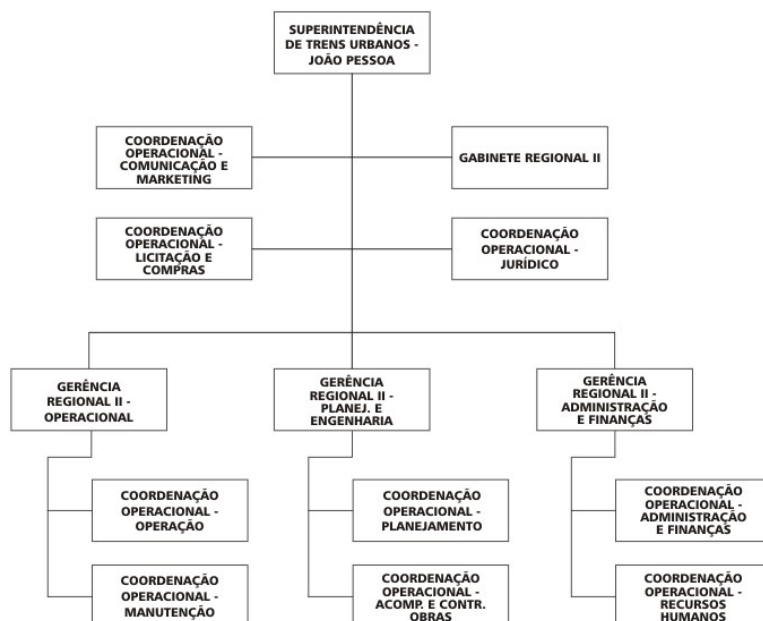
Fonte: CBTU (2015)

Na Figura 10 é possível observar a subdivisão da Administração Central (AC) em cinco superintendências, cada uma contemplando um município operante, dentre eles o de João Pessoa, foco desta pesquisa.

A Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa (STU/JP) tem seu organograma apresentado pela

. Nela é possível perceber que a superintendência regional tem atuação mais específica, englobando assuntos estratégicos e operacionais referentes apenas à sua unidade de atuação. Ao todo ela é composta de 14 setores, que nesse trabalho são tratados como os Centros de Custos (CC).

Figura 11 - Organograma da Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa



Fonte: CBTU (2015)

A Tabela 3 apresenta a descrição dos CC juntamente com suas siglas e códigos.

Tabela 3 - Relação de Centros de Custo da STU/JP

N	Código	Descrição	Sigla
1	4112000	Superintendência Regional II - João Pessoa	STU JOP
2	-	Gabinete Regional II - João Pessoa	GAREG
3	4116001	Coordenação Operacional - Comunicação e Marketing	COMAK
4	4118003	Coordenação Operacional – Jurídico	COJUR
5	4149002	Coordenação Operacional - Licitação e Compras	COLIC
6	4219000	Gerência Regional II – Operacional	GIOPE
7	4220001	Coordenação Operacional – Operação	COOPE
8	4370002	Coordenação Operacional – Manutenção	COMAN
9	4181000	Gerência Regional II - Planejamento e Engenharia	GIPEN
10	4430002	Coordenação Operacional - Acomp. e Contr. Obras	COACO
11	4182001	Coordenação Operacional – Planejamento	COPLA
12	4119000	Gerência Regional II - Administração e Finanças	GIAFI
13	4130001	Coordenação Operacional - Administração e Finanças	COAFI
14	4122002	Coordenação Operacional - Recursos Humanos	COREH

Fonte: CBTU (2015)

Além desses CC verificou-se a necessidade de inclusão de um novo CC, denominado “Estação”. As estações formam um CC particular, pois contam com a atuação de mão de obra terceirizada. Embora não esteja caracterizada como CC pela companhia, neste trabalho é considerado como um CC para facilitar a visualização da alocação de custos. Além disso, as estações são responsáveis por uma parcela significativa dos gastos já que, além de estarem inseridas na operação fim da companhia, envolvem um grande contingente de pessoal.

Ao todo são 12 (doze) estações divididas em um trecho de 30 quilômetros de extensão entre os municípios de Santa Rita e Cabedelo. São elas: Santa Rita; Várzea Nova; Bayeux; Alto do Mateus; Ilha do Bispo; João Pessoa; Mandacaru; Renascer; Jacaré; Poço; Manguinhos; e Cabedelo.

A CBTU/JP conta com uma frota de 4 locomotivas, 12 carros e 2 Veículos Leves sob Trilhos (VLT's) de 3 carros. O trem é formado por uma composição de locomotiva e carros de passageiros. No caso da CBTU/JP a composição do trem é de uma locomotiva e cinco carros de passageiros. A composição não é fixa, ou seja, não é necessário manter a mesma combinação de locomotivas e carros, podendo haver novas composições no caso de manutenções preventivas ou falhas em algum dos componentes.

No caso dos VLT's a lógica é diferente, já que não existe desacoplamento do motor e dos carros de passageiros. Ou seja, a composição é fixa e conta com dois motores, um em cada extremidade, evitando a necessidade de manobrar a composição no caso de uma mudança de sentido (Cabedelo – Santa Rita ou Santa Rita – Cabedelo).

O tempo total do percurso é de 57 minutos, seja no sentido Santa Rita – Cabedelo, seja no sentido Cabedelo – Santa Rita. Os veículos saem aos pares a partir da estação de João Pessoa, um em cada sentido. O tempo de viagem de Santa Rita à João Pessoa é de 23 minutos e de Cabedelo à João Pessoa é de 34 minutos.

O horário de funcionamento é diferente para as áreas administrativa e operacional. A primeira viagem tem como ponto de partida a estação de João Pessoa e acontece às 4:25h no sentido Cabedelo e 4:30h no sentido Santa Rita. A última viagem tem como ponto final a mesma estação, onde as composições são retiradas de operação às 19:34h (com origem de Santa Rita) e 19:41h (com origem de Cabedelo).

A Tabela 4 apresenta os horários de funcionamento de cada CC, inclusive o “Centro de Custo” Estação, não considerado CC pela companhia.

Tabela 4 - Horários de funcionamento dos centros de custo

Código	Descrição	Sigla	Horário Inicial	Horário Final
4112000	Superintendência Regional II - João Pessoa	STU JOP	08:00	17:00
-	Gabinete Regional II - João Pessoa	GAREG*	08:00	17:00
4116001	Coordenação Operacional - Comunicação e Marketing	COMAK	08:00	17:00
4118003	Coordenação Operacional – Jurídico	COJUR	08:00	17:00
4149002	Coordenação Operacional - Licitação e Compras	COLIC	08:00	17:00
4219000	Gerência Regional II – Operacional	GIOPE	08:00	17:00
4220001	Coordenação Operacional – Operação	COOPE	04:00	20:00
4370002	Coordenação Operacional – Manutenção	COMAN	08:00	17:00
4181000	Gerência Regional II - Planejamento e Engenharia	GIPEN	08:00	17:00
4430002	Coordenação Operacional - Acomp. E Contr. Obras	COACO	08:00	17:00
4182001	Coordenação Operacional – Planejamento	COPLA	08:00	17:00
4119000	Gerência Regional II - Administração e Finanças	GIAFI	08:00	17:00
4130001	Coordenação Operacional - Administração e Finanças	COAFI	08:00	17:00
4122002	Coordenação Operacional - Recursos Humanos	COREH	08:00	17:00
***	Estação	ESTAÇÃO	04:00	20:00

Fonte: CBTU (2015)

De acordo com Tabela 4 é possível perceber que apenas dois centros de custo operam com horário diferenciado, a Coordenação Operacional – Operação e Estação. Juntamente com a manutenção estes CC de característica operacional são considerados CC diretos, por estarem diretamente envolvidos com a atividade final da CBTU, que é o transporte de passageiros.

4.2 Definição do produto a ser custeado

Até o final de 2014 a STU/JP oferecia apenas um tipo de serviço, o transporte de passageiros através de locomotivas. Em 2015 o escopo de suas operações foi alterado com a aquisição de dois Veículos Leves sob Trilhos (VLT), que possuem diferentes sistemas de condução e manutenção. Ou seja, atualmente a STU/JP oferece dois produtos (serviços):

- Transporte de passageiros em locomotiva;
- Transporte de passageiros em VLT.

Devido às diferenças no modo de operação das duas formas de condução neste trabalho optou-se por custear estes dois serviços no intuito de verificar qual é o tipo de veículo que oferece a melhor relação de custo por passageiro.

4.3 Atual sistema de mensuração do custo por passageiro

A aquisição dos VLT's ocorreu em Janeiro de 2015. Até então o transporte de passageiros contava apenas com a utilização das locomotivas e por este motivo o cálculo do custo de passageiros era feito considerando a lógica apresentada pela equação 1:

$$\frac{\text{Custo}}{\text{passageiro}} = \frac{\text{Custos totais} - \text{Receitas totais}}{\text{Número de passageiros transportados}} \quad (1)$$

De acordo com a Equação 1, o cálculo do custo por passageiro é feito a partir da totalização dos dados de custos e receitas, sem a execução de rateios, uma vez que a empresa contava com um único produto.

Embora este cálculo seja feito de maneira simplificada, o setor financeiro efetua a lógica do Centro de Custos para apresentar o consumo de recurso por cada setor. Os valores alocados nestes centros de custos são divididos em quatro grandes áreas: (i) Pessoal. (ii) Material; (iii) Diversos; (iv) Serviços.

Os custos de Material, Pessoal e Serviços, são computados na planilha de demonstrativos financeiros através de importação de relatórios do sistema. Já os custos classificados como Diversos recebem um controle a parte e têm seus consumos acompanhados de maneira detalhada.

O atual sistema aloca em cada setor apenas os custos facilmente identificáveis, como custos com telefone e vales-transporte associados aos funcionários daquele setor. Além desses, os gastos computados em cada CC referem-se a contas específicas, como pagamentos de contratos diretamente relacionados ao setor.

Os gastos de caráter administrativo (que não sejam da manutenção ou operação) que não apresentam alocação direta a um CC e que precisem de uma base de rateio para ser repassado aos CC's, são alocados ao CC "GIAFI". Ou seja, se analisada a planilha financeira, o CC "GIAFI" apresenta um valor muito superior aos demais centros de CC.

Desta forma, é possível perceber que os rateios existentes referem-se à alocação de custos a cada CC, no entanto, a alocação não retrata a realidade da empresa.

4.4 Seleção do método de custeio a ser empregado na pesquisa

Os dois produtos custeados são serviços com o mesmo resultado final (transporte de passageiros), porém, prestados de diferentes formas, já que os passageiros podem ser transportados por meio de Locomotiva ou VLT.

Embora utilizem a mesma estrutura física para operação, os veículos são operados de maneiras diferentes já que o VLT conta com uma tecnologia mais recente, o que requer tratamento diferenciado na manutenção e na própria operação diária.

Para a escolha do método de custeio procedeu-se verificando como os centros de custo trabalhavam em função do produto final, no intuito de descobrir diferenças na execução do trabalho, de acordo com o tipo de veículo.

Na forma de cálculo atual, usado pela companhia, a maioria dos centros de custos não apresenta diferença no modo de operar em relação à utilização de Locomotivas ou VLT's, ou seja, não há mudança na execução do trabalho ao utilizar um tipo de veículo ou outro. Os centros de Manutenção (COMAN) e Operação (COOPE), no entanto, possuem rotinas de trabalho específicas quando operam com um tipo de veículo específico.

Na COMAN, perceberam-se diferenças no modo de conduzir as atividades, já que os novos veículos apresentam componentes diferentes dos antigos, como por exemplo, o sistema de refrigeração, que inexistia nos veículos antigos.

Já na operação, a característica dos VLT's de possuírem dois motores, um em cada extremidade, faz com que ocorra uma diferença no modo de operar, uma vez que não há necessidade de efetuar manobra para mudar o sentido da viagem, procedimento que é necessário para as Locomotivas.

A manutenção não contempla apenas as atividades relacionadas aos veículos. Ela é dividida em cinco subsistemas: (i) material rodante; (ii) vias permanentes; (iii) telecomunicações; (iv) instalações físicas; e (v) sinalização. Destes, apenas dois encontram-se ativados, material rodante e vias permanentes. O subsistema referente a telecomunicações está desativado por conta da utilização da telefonia móvel, que supre as necessidades do setor operacional.

O subsistema “material rodante” é o mais representativo, por tratar da manutenção dos veículos ligados à atividade fim da empresa, ou seja, locomotivas, carros (espécie de vagão com assentos, acoplados à locomotiva) e VLT's. O trabalho referente a esta área é efetuado tanto pelo quadro fixo de funcionários, quanto por mão de obra terceirizada.

As vias permanentes contemplam toda a estrutura que viabiliza o transporte propriamente dito, como trilhos e aparelhos para a mudança de via (AMV). Nesta área, além da instalação e manutenção destes componentes, também são desempenhadas atividades de suporte, como capinação e poda de árvores próximas aos trilhos.

As instalações físicas referem-se à estrutura da companhia, tanto estrutura operacional, como estações e oficina mecânica, quanto à estrutura administrativa em João Pessoa-PB. O subsistema engloba atividades desempenhadas tanto pelo quadro fixo como pelo terceirizado.

Por fim, a sinalização contempla a disposição de placas e outros tipos de comunicação nas vias permanentes, especialmente nas passagens de nível (loais onde existe a possibilidade de pessoas e outros veículos atravessarem os trilhos).

No centro de Operação, são efetuados os procedimentos necessários para a operação dos veículos, como a escolha do veículo que será utilizado em cada UBN e os profissionais necessários para que a viagem aconteça. Neste CC são gerados os indicadores de desempenho operacional, como o número de passageiros por viagem e ocorrências que venham a acontecer dentro do veículo ou da própria estação.

Devido à forma de execução do trabalho dos centros de custos da companhia, optou-se pela a utilização combinada de métodos de custeio, ou seja, a metodologia para a mensuração do custo do passageiro foi efetuada a partir do conceito dos métodos RKW e ABC.

A utilização do RKW foi motivada pela própria estrutura organizacional da companhia, que utiliza a lógica da divisão da empresa em centros para acumular os custos e efetuar os demonstrativos financeiros. O método foi escolhido para efetuar um rateio adequado dos custos aos centros, considerando os recursos consumidos por cada um, uma vez que o processo de alocação atual é falho.

Após a aplicação do RKW, tornou-se necessária a aplicação de outro método, que distribuísse os custos aos produtos, uma vez que os produtos utilizam os recursos de diferentes formas, não podendo, portanto, ter seus esforços direcionados aos produtos de maneira simplificada. Para tanto utilizou-se o método ABC, no intuito de verificar a parcela de custos que contribui para cada produto oferecido.

Além de ser considerado um método mais acurado para o cálculo de custos, o método ABC contribui com a temática de custos logísticos, foco deste trabalho, uma vez que é apontado como o mais indicado para a identificação de atividades de natureza logística.

ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (COMAN)									x							
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (ESTAÇÕES)																x
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (GIAFI)												x				
ESTAGIÁRIOS – CIEE				x	x						x			x	x	
ESTAGIÁRIOS (APRENDIZES)- CIEE					x									x	x	
LIMPEZA – ZÊLO												x				
LOCAÇÃO DE COPIADORA – COML VIEIRA									x							
MANUT LOCOMOTIVAS – ELÉTRICA									x							
MANUT TRUQUES – BÚSSOLA									x							
MANUT RÁDIOS – IR TELECOMUNICAÇÕES									x							
MANUT VEÍCULOS								x								
MANUT VIA PERMANENTE – DOMO									x							
MOTORISTA – ZÊLO	x							x								
PASSAGEM AÉREA															1	
PASSAGEM DE NÍVEL – ZÊLO								1								
RECEPÇÃO – LOTUS	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
REFEIÇÃO – SODEXO	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
SEGURO (EMPREGADOS)																
SEGURO (VEÍCULOS)							x									
TELEFONE – DIVERSOS	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
VALE TRANSPORTE – DIVERSOS															x	
VIGILÂNCIA – SHANALLY																x
DIÁRIAS	x			x	x	x	x	x			x	x		x	x	
VIAGENS E ESTADIAS													x			
DESPESAS DE LOCOMOÇÃO	x		x		x	x	x	x	x	x	x			x	x	
SERVIÇO DE TERCEIRO PJ			x	x		x			x				x			
PROMOÇÃO E PUBLICIDADE			x													
CORREIOS, MALOTES E FRETES													x			
PREVENÇÃO DE ACIDENTE DE TRABALHO													x		x	
CONSERVAÇÃO E MANUTENÇÃO						x	x		x	x	x	x				
OUTRAS DESPESAS				x									x	x		
FORMAÇÃO, SELEÇÃO E TREINAMENTO DE PESSOAL															x	
SEGURANÇA EM GRUPO															x	
RECISÃO CONTRATUAL															x	
TAXA DE FISCALIZAÇÃO (ANATEL)																x

Fonte: CBTU (2015)

Para exemplificar pode-se tomar o caso do item de custo “água”. Este item de custo era contabilizado por meio de planilha eletrônica, que reunia os consumos dos pontos de medição. Neste caso, eram contabilizados os consumos das doze estações, do setor de manutenção (Cabedelo) e do prédio da estrutura administrativa de João Pessoa. Este último, por sua vez, agrupava os custos de todos os centros de custo que não fossem estação e manutenção. Ou seja, todo o consumo de água do setor administrativo era lançado e um único CC, mais especificamente o “GIAFI”, que recebe todos os custos administrativos que não podem ser rateados.

O mesmo processo ocorria para todo o valor relativo ao prédio de João Pessoa que não fosse diretamente alocado ao setor. O item de custo “telefone” era um dos que tinha o seu consumo rateado por centro. Já que a conta mensal apresentava o consumo por setor, não havia necessidade do setor financeiro efetuar rateios e assim os lançava por CC.

4.5.2 Mão de Obra

O custo dos funcionários foi levantado de acordo com o salário base de cada um. Primeiramente verificou-se o valor bruto de cada CC e calculou-se a representatividade do CC em relação ao custo total. A soma dos salários brutos (R\$ 836.702,03) difere do valor considerado pelo setor financeiro, já que no mês de maio o custo total com folha de pagamento foi de R\$ 2.318.739,97. Esta diferença de R\$ 1.482.037,94 refere-se aos impostos e benefícios recebidos pelos funcionários, como vale alimentação. A única diferença em relação ao recebimento de benefícios pelos funcionários refere-se à periculosidade recebida pelos funcionários lotados no COMAN e na COOPE, que representam um adicional de 30% em relação ao salário base, conforme apresentado na Tabela 5.

Tabela 5 - Relação de cargos e salários por CC

Centro de custos	Classificação	Matricula	Remuneração	Número de funcionários	Total	%	R\$ 2.318.739,97
COACO	INDIRETO	1000623	R\$ 3.875,95	6	R\$ 48.756,00	6%	R\$ 135.116,78
COACO	INDIRETO	10018547	R\$ 15.485,93				
COACO	INDIRETO	16000109	R\$ 8.113,12				
COACO	INDIRETO	16000130	R\$ 7.092,00				
COACO	INDIRETO	16000132	R\$ 7.094,00				
COACO	INDIRETO	16000134	R\$ 7.095,00				

COAFI	INDIRETO	9001790	R\$ 3.303,74	9	R\$ 54.913,24	7%	R\$ 152.180,25
COAFI	INDIRETO	10019304	R\$ 13.927,99				
COAFI	INDIRETO	13015861	R\$ 5.939,89				
COAFI	INDIRETO	16000082	R\$ 4.071,92				
COAFI	INDIRETO	16000092	R\$ 2.728,81				
COAFI	INDIRETO	16000108	R\$ 8.113,12				
COAFI	INDIRETO	16000117	R\$ 4.257,07				
COAFI	INDIRETO	16000141	R\$ 1.864,23				
COAFI	INDIRETO	25039811	R\$ 10.706,47				
COJUR	INDIRETO	9002655	R\$ 5.214,67	5	R\$ 24.563,24	3%	R\$ 68.071,74
COJUR	INDIRETO	16000102	R\$ 2.721,31				
COJUR	INDIRETO	16000107	R\$ 8.113,12				
COJUR	INDIRETO	16000120	R\$ 4.257,07				
COJUR	INDIRETO	16000121	R\$ 4.257,07				
COLIC	INDIRETO	1001924	R\$ 8.113,12	3	R\$ 14.686,02	2%	R\$ 40.699,15
COLIC	INDIRETO	16000051	R\$ 2.316,83				
COLIC	INDIRETO	16000119	R\$ 4.256,07				
COMAK	INDIRETO	10017554	R\$ 8.600,85	6	R\$ 38.003,97	5%	R\$ 105.319,84
COMAK	INDIRETO	10018860	R\$ 8.799,55				
COMAK	INDIRETO	10018878	R\$ 3.970,31				
COMAK	INDIRETO	16000106	R\$ 8.113,12				
COMAK	INDIRETO	16000124	R\$ 4.259,07				
COMAK	INDIRETO	16000127	R\$ 4.261,07				
COMAN	DIRETO	1000242	R\$ 10.882,47	15	R\$ 162.971,60	19%	R\$ 451.640,79
COMAN	DIRETO	1001257	R\$ 8.670,09				
COMAN	DIRETO	1001287	R\$ 9.052,74				
COMAN	DIRETO	1001293	R\$ 5.508,65				
COMAN	DIRETO	1001317	R\$ 9.520,70				
COMAN	DIRETO	1002230	R\$ 2.268,61				
COMAN	DIRETO	9002084	R\$ 16.287,81				
COMAN	DIRETO	10019388	R\$ 16.912,35				
COMAN	DIRETO	10019419	R\$ 11.958,64				
COMAN	DIRETO	10019716	R\$ 7.011,52				
COMAN	DIRETO	10022012	R\$ 5.968,10				
COMAN	DIRETO	13016887	R\$ 5.862,91				
COMAN	DIRETO	16000049	R\$ 4.880,52				
COMAN	DIRETO	16000053	R\$ 3.478,66				
COMAN	DIRETO	16000138	R\$ 7.099,00				
COOPE	DIRETO	1000719	R\$ 9.394,01	7	R\$ 62.178,42	7%	R\$ 172.314,14
COOPE	DIRETO	1001407	R\$ 14.240,27				
COOPE	DIRETO	1001410	R\$ 8.116,13				

COOPE	DIRETO	10018903	R\$ 6.677,31				
COOPE	DIRETO	10018924	R\$ 8.552,36				
COOPE	DIRETO	16000010	R\$ 8.113,12				
COOPE	DIRETO	10022168	R\$ 7.085,22				
COOPE	DIRETO	1001390	R\$ 6.735,32	52	R\$ 200.484,43	24%	555599,5372
COOPE	DIRETO	3007483	R\$ 3.507,69				
COOPE	DIRETO	9002753	R\$ 5.496,39				
COOPE	DIRETO	10018033	R\$ 3.486,82				
COOPE	DIRETO	10018237	R\$ 2.590,43				
COOPE	DIRETO	10018237	R\$ 2.903,20				
COOPE	DIRETO	10018598	R\$ 6.651,50				
COOPE	DIRETO	10018859	R\$ 5.908,33				
COOPE	DIRETO	10018880	R\$ 6.036,42				
COOPE	DIRETO	10018881	R\$ 5.094,65				
COOPE	DIRETO	10018904	R\$ 5.500,16				
COOPE	DIRETO	10019104	R\$ 5.129,01				
COOPE	DIRETO	10019308	R\$ 2.539,89				
COOPE	DIRETO	10022067	R\$ 5.044,24				
COOPE	DIRETO	10022069	R\$ 5.097,53				
COOPE	DIRETO	10022152	R\$ 6.806,66				
COOPE	DIRETO	10022177	R\$ 5.664,58				
COOPE	DIRETO	16000004	R\$ 4.493,84				
COOPE	DIRETO	16000008	R\$ 4.079,01				
COOPE	DIRETO	16000009	R\$ 4.757,51				
COOPE	DIRETO	16000014	R\$ 3.956,23				
COOPE	DIRETO	16000015	R\$ 4.650,88				
COOPE	DIRETO	16000018	R\$ 3.471,41				
COOPE	DIRETO	16000019	R\$ 4.367,63				
COOPE	DIRETO	16000027	R\$ 3.004,40				
COOPE	DIRETO	16000029	R\$ 2.928,10				
COOPE	DIRETO	16000033	R\$ 5.230,17				
COOPE	DIRETO	16000035	R\$ 3.220,51				
COOPE	DIRETO	16000066	R\$ 2.850,90				
COOPE	DIRETO	16000069	R\$ 1.739,07				
COOPE	DIRETO	16000071	R\$ 3.628,41				
COOPE	DIRETO	16000079	R\$ 2.115,09				
COOPE	DIRETO	16000081	R\$ 3.079,74				
COOPE	DIRETO	16000086	R\$ 5.090,87				
COOPE	DIRETO	16000089	R\$ 3.724,31				
COOPE	DIRETO	16000091	R\$ 3.724,31				
COOPE	DIRETO	16000093	R\$ 5.585,07				
COOPE	DIRETO	16000100	R\$ 1.621,30				
COOPE	DIRETO	16000143	R\$ 1.406,70				
COOPE	DIRETO	16000144	R\$ 1.406,70				

COOPE	DIRETO	16000145	R\$ 1.406,70				
COOPE	DIRETO	16000146	R\$ 1.407,70				
COOPE	DIRETO	16000147	R\$ 1.408,70				
COOPE	DIRETO	16000148	R\$ 1.409,70				
COOPE	DIRETO	16000149	R\$ 1.410,70				
COOPE	DIRETO	16000150	R\$ 1.411,70				
COOPE	DIRETO	22018172	R\$ 5.492,67				
COOPE	DIRETO	22614370	R\$ 5.835,65				
COOPE	DIRETO	25043138	R\$ 4.425,59				
COOPE	DIRETO	25043521	R\$ 4.816,83				
COOPE	DIRETO	31035301	R\$ 3.994,64				
COOPE	DIRETO	31036727	R\$ 3.138,87				
COPLA	INDIRETO	16000031	R\$ 3.001,28	5	R\$ 23.745,80	3%	R\$ 65.806,38
COPLA	INDIRETO	16000112	R\$ 6.511,10				
COPLA	INDIRETO	16000113	R\$ 8.113,12				
COPLA	INDIRETO	16000114	R\$ 4.257,07				
COPLA	INDIRETO	16000142	R\$ 1.863,23				
COREH	INDIRETO	1000247	R\$ 10.636,96	13	R\$ 68.965,47	8%	R\$ 191.122,99
COREH	INDIRETO	16000023	R\$ 4.505,95				
COREH	INDIRETO	16000024	R\$ 6.797,21				
COREH	INDIRETO	16000050	R\$ 2.284,98				
COREH	INDIRETO	16000052	R\$ 8.113,12				
COREH	INDIRETO	16000116	R\$ 4.257,07				
COREH	INDIRETO	16000118	R\$ 4.255,07				
COREH	INDIRETO	16000122	R\$ 4.257,07				
COREH	INDIRETO	16000123	R\$ 4.258,07				
COREH	INDIRETO	16000125	R\$ 4.260,07				
COREH	INDIRETO	16000129	R\$ 4.257,07				
COREH	INDIRETO	16000139	R\$ 9.219,60				
COREH	INDIRETO	16000140	R\$ 1.863,23				
GIAFI	INDIRETO	16000026	R\$ 9.366,05	2	R\$ 13.623,12	2%	R\$ 37.753,55
GIAFI	INDIRETO	16000115	R\$ 4.257,07				
GIOPE	INDIRETO	1001656	R\$ 2.987,55	9	R\$ 66.571,57	8%	R\$ 184.488,81
GIOPE	INDIRETO	10018922	R\$ 7.030,30				
GIOPE	INDIRETO	10019654	R\$ 4.553,42				
GIOPE	INDIRETO	16000062	R\$ 9.366,05				
GIOPE	INDIRETO	16000111	R\$ 5.281,92				
GIOPE	INDIRETO	16000135	R\$ 7.096,00				
GIOPE	INDIRETO	16000136	R\$ 7.097,00				
GIOPE	INDIRETO	16000137	R\$ 7.098,00				
GIOPE	INDIRETO	31034636	R\$ 16.061,33				
GIPEN	INDIRETO	1001977	R\$ 3.960,32	6	R\$ 32.140,23	4%	R\$ 89.069,74

GIPEN	INDIRETO	16000074	R\$ 4.864,52				
GIPEN	INDIRETO	16000090	R\$ 2.594,27				
GIPEN	INDIRETO	16000105	R\$ 9.366,05				
GIPEN	INDIRETO	16000128	R\$ 4.262,07				
GIPEN	INDIRETO	16000131	R\$ 7.093,00				
STU/JP	INDIRETO	1001450	R\$ 14.817,59	3	R\$ 25.098,92	3%	R\$ 69.556,27
STU/JP	INDIRETO	16000096	R\$ 2.168,21				
STU/JP	INDIRETO	16000046	R\$ 8.113,12				
Total				73	R\$ 836.702,03	100%	R\$ 2.318.739,97

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

4.5.3 Número de passageiros e veículos utilizados

O número de passageiros foi obtido através dos relatórios emitidos pela COOPE. Em um arquivo de planilha eletrônica obteve-se o número de total de passageiros por dia (pagantes e gratuidades), em cada UBN, juntamente com o veículo escalado para a viagem (Locomotiva ou VLT). O Quadro 9 apresenta um exemplo deste panorama.

Quadro 9 – Contabilização de número de passageiros por viagem

Dia	2		4		5	
UBN	Veículo	Num. Passageiros	Veículo	Num. Passageiros	Veículo	Num. Passageiros
1	6014	4	6014	6	6009	5
2	6013	13	6013	11	6014	11
3	6013	237	6013	400	6014	379
4	6014	219	6014	287	6009	243
5	6014	425	6014	736	6009	759
6	6013	258	6013	264	6014	243
7	6013	460	6013	360	6014	397
8	6014	298	6014	209	6009	208
9	6014	365	6014	390	6009	329
10	6013	227	6013	243	6014	214
11	6013	341	VLT01	348	6014	263
12	6014	212	6014	251	VLT 02	244
13	6014	210	6014	297	VLT 02	166
14	6009	227	VLT01	228	6009	166
15	6009	238	VLT01	239	6009	220
16	6014	267	6014	184	VLT 01	221
17	6014	41	6014	248	VLT 01	252
18	6013	23	VLT01	255	6014	181
19		23	VLT01	229	VLT 02	120
20		0	6014	251	CANC.	75
21		0	6014	259	6014	362
22		0	6009	280	VLT 02	311

23		0	6009	385	VLT 02	344
24		0	6014	427	VLT 01	292
25		0	6014	227	VLT 01	329
26		0	6009	255	6009	237
27		0	6009	12	6009	9
28		0	6014	3	6014	8
Total de Passageiros/dia (veículo)	VLT	0	VLT	1.579	VLT	2279
	LOCO	4065	LOCO	5705	LOCO	4.309
Total de Passageiros/dia	-	4.065	-	7.284	-	6.588

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

No Quadro 9 é apresentada uma amostra de algumas situações, embora não tenham sido expostos os dados de todo o mês devido ao tamanho da tabela. No dia 01 de maio não houve operação por ser feriado nacional. No dia 02 de maio, um dia de sábado, há operação apenas até as 14:00 horas, só havendo, portanto, lançamento de passageiros até a UBN's número 18. Nos dias 4 e 5 de maio o expediente foi normal, havendo lançamento em todas as UBN's, exceto na UBN 20 do dia 5, que teve que ser cancelada.

Nos casos de cancelamento de UBN's, os passageiros que adquiriram passagem para esta viagem foram contabilizados na viagem seguinte. Esse quantitativo de UBN's canceladas foi retirado do número total de viagens, ou seja, o número total de viagens refere-se apenas as viagens que foram realmente efetuadas e não aquelas que foram programadas.

A Tabela 6 apresenta os dados sobre a operação diária dos veículos, coletadas no COOPE.

Tabela 6 – Número de viagens efetuadas por cada veículo

Dados coletados	Veículos	Número de viagens
	6009	131
	6012	112
	6013	64
	6014	207
	VLT 01	35
	VLT 02	92
	Cancelados	9
Indicadores obtidos	Total de viagens programadas	650
	Total de viagens realizadas	641
	Número de viagens (VLT)	127
	Número de viagens (Locomotiva)	514
	Número de passageiros (VLT)	30.816
	Número de passageiros (Locomotiva)	123.164
	Número total de passageiros	153.980

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

A partir dos dados coletados, verificou-se a necessidade de separá-los em relação aos veículos, ou seja, foram contabilizados tanto o número de viagens por VLT e Locomotiva, quanto o número de passageiros transportados por cada tipo de veículo. Esses valores foram necessários para o cálculo do custo unitário, efetuado no final da aplicação do método.

4.5.4 Consumo de materiais

O consumo de materiais foi gerado pelo Almoxarifado. O almoxarifado é um setor anexado à COMAN já que os produtos requeridos por ela podem ter um maior caráter de urgência. As retiradas de produtos pelo almoxarifado são efetuadas por meio de um documento chamado “Movimentação de Material” (MDM). Nele são fornecidas informações como a descrição do produto, quantidade e setor solicitante. Esta última informação é importante para a contabilização dos materiais consumidos por cada CC. A Tabela 7 apresenta o relatório de consumo de materiais fornecido pelo Almoxarifado.

Tabela 7 – Exemplo da contabilização de consumo de materiais por CC

Código	Un	Descrição	Quant.	Valor	Valor Unitário	Um. Exec.	Centro de custo	Data Aquisição
91.48.35.011-3	UM	LAMPADA LED, TUBU	14	R\$ 642,92	R\$ 45,92	4370002	COMAN	04/05/2015
91.42.12.112-0	MH	PAPEL XEROGRAFICO	1	R\$ 21,48	R\$ 21,48	4118003	COJUR	04/05/2015
91.42.30.031-9	MH	COPO DESC. P/AGUA	0,1	R\$ 2,58	R\$ 25,80	4370002	COMAN	05/05/2015
91.42.30.070-X	UM	AGUA MINERAL EM G	1	R\$ 4,05	R\$ 4,05	4370002	COMAN	05/05/2015
91.42.12.031-0	UM	FITA ADESIVA CREP	2	R\$ 12,00	R\$ 6,00	4370002	COMAN	05/05/2015
91.42.30.001-7	UM	FITA ADESIVA CREP	2	R\$ 4,68	R\$ 2,34	4370002	COMAN	05/05/2015
91.42.37.007-4	UM	SOLVENTE DIELETRI	1	R\$ 357,04	R\$ 357,04	4370002	COMAN	06/05/2015
91.42.37.011-2	UM	ARCLEAN SD1 - DES	1	R\$ 356,80	R\$ 356,80	4370002	COMAN	06/05/2015
91.42.30.031-9	MH	COPO DESC. P/AGUA	0,1	R\$ 2,58	R\$ 25,80	4370002	COMAN	06/05/2015
91.42.30.070-X	UM	AGUA MINERAL EM G	1	R\$ 4,05	R\$ 4,05	4370002	COMAN	06/05/2015
91.48.35.011-3	UM	LAMPADA LED, TUBU	12	R\$ 551,07	R\$ 45,92	4370002	COMAN	06/05/2015
91.42.12.272-0	UM	GRAMPO EM ACO 26/	1	R\$ 1,95	R\$ 1,95	4112000	STU/JP	04/05/2015
91.42.12.283-6	UM	CANETA ESFEROGRAF	1	R\$ 0,59	R\$ 0,59	4112000	STU/JP	04/05/2015
91.42.30.070-X	UM	AGUA MINERAL EM G	10	R\$ 40,50	R\$ 4,05	4220001	COOPE	06/05/2015
91.42.88.400-0	UM	NO BREAK 0,6KVA	1	R\$ 209,00	R\$ 209,00	4219000	GIOPE	05/05/2015
91.42.30.031-9	MH	COPO DESC. P/AGUA	1,1	R\$ 28,34	R\$ 25,76	4112000	STU/JP	04/05/2015
91.42.12.112-0	MH	PAPEL XEROGRAFICO	0,5	R\$ 10,74	R\$ 21,48	4130001	COAFI	06/05/2015
91.42.30.070-X	UM	AGUA MINERAL EM G	1	R\$ 4,05	R\$ 4,05	4130001	COAFI	06/05/2015
91.42.30.031-9	MH	COPO DESC. P/AGUA	0,1	R\$ 2,58	R\$ 25,80	4130001	COAFI	06/05/2015
91.42.30.070-X	UM	AGUA MINERAL EM G	6	R\$ 24,30	R\$ 4,05	4220001	COOPE	06/05/2015
91.42.28.083-0	UM	TRINCHA PARA PINT	2	R\$ 2,12	R\$ 1,06	4370002	COMAN	06/05/2015
36.19.06.001-5	L	OLEO DIESEL	2.194,00	R\$ 5.618,77	R\$ 2,56	4220001	COOPE	04/05/2015
36.19.06.001-5	L	OLEO DIESEL	1.905,00	R\$ 4.878,65	R\$ 2,56	4220001	COOPE	05/05/2015

Fonte: CBTU (2015)

Na Tabela 7 é possível perceber algumas situações que levaram a necessidade de efetuar tratamento nos dados. Nas linhas em azul é possível perceber tanto a inclusão de bens duráveis, como o *No-Break*, quanto itens considerados como matéria prima dos produtos, como o óleo diesel. Por este motivo efetuou-se uma classificação dos itens para que a alocação fosse feita de maneira mais adequada. Esta classificação é apresentada na Tabela 8.

Tabela 8 – Custo de materiais por CC

Centro de Custos	CC a apropriar	Total	Investimentos	Consumo Direto	Material de Consumo
4370002	COMAN	R\$ 277.195,50	R\$ 195.121,99	R\$ 11.000,82	R\$ 71.072,69
4220003	ESTAÇÃO	R\$ -			R\$ -
4220001	COOPE	R\$ 96.857,58		R\$ 95.970,36	R\$ 887,22
4219000	GIOPE	R\$ 796,30	R\$ 772,00		R\$ 24,30
4122002	COREH	R\$ 1.822,14			R\$ 1.822,14
4130001	COAFI	R\$ 1.059,25	R\$ 849,00		R\$ 210,25
4182001	COPLA	R\$ 19.437,00	R\$ 19.437,00		R\$ -
4430002	COACO	R\$ 763.151,11	R\$ 763.090,80		R\$ 60,31
4181000	GIPEN	R\$ 754.023,47	R\$ 753.905,96		R\$ 117,51
4149002	COLIC	R\$ 101,73			R\$ 101,73
4118003	COJUR	R\$ 21,48			R\$ 21,48
4116001	COMAK	R\$ -			R\$ -
4119000	GIAFI	R\$ 174,92			R\$ 174,92
4112000	STU/JP	R\$ 66,17			R\$ 66,17
Total		R\$ 1.914.706,65	R\$ 1.733.176,75	R\$ 106.971,18	R\$ 74.558,72

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

Na Tabela 8 é apresentada a relação de produtos por categoria de gasto, ou seja, do total de lançamentos efetuados no mês retirou-se aqueles referentes a investimentos (equipamentos e outros bens duráveis) e a matéria prima (óleo diesel e lubrificantes). Ou seja, nesta modalidade é considerado o valor de R\$ 74.558,72, valor referente à exclusão dessas duas categorias.

4.5.5 Áreas dos setores

A relação das áreas foi obtida por meio da planta das unidades, fornecida pelo COACO. A

Tabela 9 apresenta os valores obtidos.

Tabela 9 – Relação de áreas por CC

Unidades	João Pessoa	Cabedelo	Estações
STU JOP	11,42		
COMAK	17,66		
COJUR	18,14		
COLIC	37,7		
GIOPE	44,13		
COOPE	123,45		
GIPEN	22,52		
COACO	54,39		
COPLA	26,62		
GIAFI	15,65		
COAFI	77,04		
COREH	241,09		
COMAN		23850	
Santa Rita			210
Várzea Nova			110
Bayeux			110
Alto do Mateus			225
Ilha do Bispo			110
João Pessoa			2530
Mandacaru			750
Renascer			580
Jacaré			110
Poço			225
Manguinhos			420
Cabedelo			310
Total por unidade m²	689,81	23850	5690
Total geral (m²)	30229,81		

Fonte: CBTU (2015)

De acordo com a

Tabela 9 é possível perceber que nessas considerações foram excluídas as áreas comuns, como corredores e sanitários. Essa adequação se deu pela própria natureza do uso, já que tais áreas são compartilhadas de maneira semelhante por todos. Isso significa que o custo relativo às áreas não contabilizadas foi repassado de maneira proporcional às áreas consideradas.

4.5.6 Matérias-Primas

Foram consideradas matérias-primas os itens que possuíam relação direta com a execução do produto final, ou seja, óleo diesel e lubrificantes (óleo hidráulico e óleo SAE). Esta definição foi tomada após questionamentos efetuados aos funcionários do COMAN. Na Tabela 10 são apresentados os consumos de óleo diesel. Na Tabela 11 a mesma demonstração é efetuada para os lubrificantes. Por fim, a Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

Tabela 12 apresenta o resumo das matérias primas consumidas por cada tipo de veículo.

Tabela 10 – Consumo de combustível por veículo

VEÍCULO	Indicadores		COMBÚSTÍVEL				
	Número de viagens	Total de viagens	Consumo Total (litros)	Consumo (litro)	Valor (R\$/l)	Total (R\$)	Total de Combustível por tipo de veículo
LOCO 6008	-	514	36035	0,00	2,56	R\$ -	R\$ 92.249,60
LOCO 6009	131			9184,02	2,56	R\$ 23.511,08	
LOCO 6011	-			0,00	2,56	R\$ -	
LOCO 6012	112			7851,98	2,56	R\$ 20.101,08	
LOCO 6013	64			4486,85	2,56	R\$ 11.486,33	
LOCO 6014	207			14512,15	2,56	R\$ 37.151,10	
VLT 01	35	127	2851	1460	2,56	R\$ 3.737,60	R\$ 7.298,56
VLT 02	92			1391	2,56	R\$ 3.560,96	
TOTAL		641	38886	38886,00	-	R\$ 99.548,16	R\$ 99.548,16

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

No caso das locomotivas, embora o consumo de combustível seja controlado, não existe registro de abastecimento por veículo. Para solucionar este problema a Tabela 10 mostra duas colunas nomeadas como indicadores. Nestas foi contabilizado o número de viagens efetuadas por cada veículo, para que fosse possível efetuar o repasse de combustível de acordo com a utilização de cada um. Esta alocação indica que no caso das locomotivas, a falta de registro tornou necessário considerar que as locomotivas possuem o mesmo consumo, ou seja, gastam a mesma quantidade de combustível se fizerem o mesmo percurso.

Para os VLT's a peculiaridade é outra, já que os registros de consumo para os veículos novos possuem um maior nível de detalhamento, não havendo problemas por falta de informação. Por estarem em garantia, a única matéria-prima sob responsabilidade da CBTU é o óleo diesel, e por isso não existe lançamento de lubrificantes ou qualquer outra peça para estes veículos. Todas as peças necessárias ao funcionamento dos VLT's são de responsabilidade da fabricante "Bom Sinal". A Tabela 11 mostra que não existe lançamento de lubrificantes para os VT's, apenas para as Locomotivas.

Na Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

Tabela 12 é apresentado um resumo do consumo de cada tipologia de veículo, mostrando o montante gasto com cada uma das matérias-primas consideradas.

Tabela 11 – Consumo de lubrificantes por veículo

VEÍCULO	Indicadores		LUBRIFICANTES						
	Número de viagens	Total de viagens	Consumo óleo SAE (litro)	Valor (R\$/l)	Total (R\$)	Consumo Total (litros)	Consumo Óleo Hidraulico (litro)	Valor (R\$/l)	Total (R\$)
LOCO 6008		514	0	R\$ 8,06	R\$ -	200	0	R\$ 6,62	R\$ -
LOCO 6009	131		305,8365759	R\$ 8,06	R\$ 2.466,34		50,97276265	R\$ 6,62	R\$ 337,36
LOCO 6011			0	R\$ 8,06	R\$ -		0	R\$ 6,62	R\$ -
LOCO 6012	112		261,4785992	R\$ 8,06	R\$ 2.108,63		43,57976654	R\$ 6,62	R\$ 288,43
LOCO 6013	64		149,4163424	R\$ 8,06	R\$ 1.204,93		24,90272374	R\$ 6,62	R\$ 164,82
LOCO 6014	207		483,2684825	R\$ 8,06	R\$ 3.897,20		80,54474708	R\$ 6,62	R\$ 533,09
VLT 01	35	127	0	R\$ -	R\$ -		0	0	R\$ -
VLT 02	92		0	R\$ -	R\$ -		0	0	R\$ -
TOTAL		641	1200	-	R\$ 9.677,10	200	200	-	R\$ 1.323,70

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

Tabela 12 – Consumo de matéria prima por tipo de veículo

VEÍCULO	Indicadores		COMBÚSTÍVEIS	LUBRIFICANTES			Total de matéria prima por tipo de veículo
	Número de viagens	Total de viagens	Total de Combustível por tipo de veículo	Consumo Total (litros)	Total de SAE por tipo de veículo	Total de Óleo Hidráulico por tipo de veículo	
LOCO 6008		514	R\$ 92.249,60	1200	R\$ 9.677,10	R\$ 1.323,70	R\$ 103.250,40
LOCO 6009	131						
LOCO 6011							
LOCO 6012	112						
LOCO 6013	64						
LOCO 6014	207	127	R\$ 7.298,56		R\$ -	R\$ -	R\$ 7.298,56
VLT 01	35						
VLT 02	92						
TOTAL		641	R\$ 99.548,16	1200	R\$ 9.677,10	R\$ 1.323,70	R\$ 110.548,96

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

4.5.7 Relatório de Manutenções

O quantitativo de manutenções foi obtido dos relatórios da COMAN. Inicialmente verificou-se a lógica de funcionamento do setor, no intuito de verificar se haviam informações suficientes ao cálculo dos custos e de que forma eram geradas.

Inicialmente verificou-se que as atividades de manutenção eram divididas em duas grandes equipes, a primeira da CBTU e a segunda de uma empresa terceirizada, responsável pelas manutenções preventivas nas locomotivas. Sabendo que havia uma divisão de responsabilidades levantou-se os “produtos” da manutenção, ou seja, quais os serviços efetuados pelo setor.

Em seguida, verificou-se de que forma era feito o controle dos serviços efetuados no setor, principalmente pelos profissionais terceirizados. Para esses últimos, o levantamento de informações mostrou que havia uma discordância entre as intervenções que realmente ocorriam e os serviços relacionados de maneira contratual junto à empresa terceirizada.

Enquanto o contrato de manutenção preventiva em locomotivas se baseia em periodicidade de manutenções, ou seja, têm como produtos revisões semanais, mensais, etc, a manutenção é feita e controlada por quilometragem. Isso significa que, se por acaso, alguma locomotiva não estiver operando em uma determinada semana, ela não passará por manutenção semanal.

As intervenções efetuadas nas locomotivas são informadas no INFOMAN, um sistema de informações próprio baseado em VBA (Visual Basic for Applications), elaborado por um engenheiro mecânico da CBTU, que reúne as informações relacionadas às Locomotivas e indica quais as próximas intervenções que deverão acontecer. No sistema também são relatadas informações básicas sobre as intervenções, como o material consumido.

Sobre o INFOMAN, é importante ressaltar que ele não opera para os VLT's, apenas para as locomotivas, tornando o controle descentralizado, já que os VLT's são controlados por um outro engenheiro, recém chegado à empresa.

Embora já tenha sido bastante melhorado, o INFOMAN não apresenta informações compatíveis à realidade. Ao coletar informações do sistema verificou-se que havia erros perceptíveis, como um número muito baixo de manutenções realizadas e materiais que apareciam repetidamente no relatório de consumo extraído do sistema.

Após alguns questionamentos junto aos técnicos e assistentes de manutenção ficou constatado que o sistema era passível de erro por causa de seu processo de alimentação, que

apesar de ser feito diariamente se baseia nas informações disponibilizadas pelos técnicos nas fichas de acompanhamento das manutenções. Nessas fichas deveriam ser indicados os tipos de serviço realizados, o tempo total da intervenção, profissionais envolvidos e materiais consumidos.

Embora as fichas sejam disponibilizadas não existe procedimento para seu recolhimento, nem local fixo para que os técnicos as disponibilizem caso o responsável do setor não esteja na sala de controle para recebê-las. Muitas vezes os técnicos preenchem as fichas na hora em que vão deixá-las com o responsável e não no período de manutenção, o que pode gerar erros de lançamento ou omissão de informações por esquecimento.

Após estas constatações, efetuadas sob acompanhamento do GIOPE, buscaram-se novas fontes de informação que não o INFOMAN. Verificou-se a existência de um relatório de atividades efetuada ao término de cada mês, onde são relatados todos os tipos de trabalho efetuados no setor, e não apenas as manutenções preventivas. Desta forma, procedeu-se uma classificação das atividades relatadas e verificou-se o tempo de execução de cada uma delas através da busca pelas fichas de manutenção e relatos dos próprios técnicos responsáveis. A Tabela 13 apresenta uma amostra do conteúdo obtido após esse levantamento.

Tabela 13 – Exemplo de relatório de manutenção mensal

Data	Tipo de Intervenção	Detalhamento	Veículo	Tempo
01/05/2015		Feriado		
02/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6014	0,1
02/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6013	0,1
02/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6009	0,1
02/05/2015	Atividades diversas	Usinagem de porcas		8
02/05/2015	Preventiva	Semanal	8675	2,0
02/05/2015	Preventiva	Semanal	8711	2,0
03/05/2015		DOMINGO		
04/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6014	0,1
04/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6013	0,1
04/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	VLT 01	0,1
04/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho	6009	0,1
04/05/2015	Atividades diversas	Usinagem de porcas		8
04/05/2015	Preventiva	Semanal	8711	2,0
04/05/2015	Corretiva	Retirada de vazamento de água	6012	4,0
04/05/2015	Corretiva	Conserto de porta	6009	4,0

05/05/2015	Inspeção	Inspeção nos carros de passageiros e locomotivas em operação no trecho		
05/05/2015	Atividades diversas	Usinagem de porcas		8
05/05/2015	Preventiva	Semanal	8711	2,0
05/05/2015	Corretiva	Corretiva	6012	0,5
05/05/2015	Corretiva	Corretiva	6009	4,0
05/05/2015	Corretiva	Corretiva	8673	4,0
05/05/2015	Corretiva	Corretiva	VLT 02	5,0

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

De acordo com a Tabela 13 é possível perceber que foram elaboradas classes para classificar os tipos de intervenção. São elas:

- Manutenção corretiva;
- Manutenção preventiva;
- Inspeções;
- Atividades diversas.

Os dois primeiros tipos de intervenções são executados pelo pessoal do quadro fixo e terceirizado/de garantia, respectivamente, já os dois últimos são efetuados exclusivamente pelo pessoal quadro fixo.

Além do tipo de intervenção, a Tabela 13 também mostra informações sobre o veículo que “utilizou” a manutenção e o tempo utilizado para efetuá-la. Os tempos das manutenções preventivas para locomotivas foram obtidos no termo de referência utilizado para elaborar os contratos junto às empresas terceirizadas.

Já os tempos das manutenções preventivas para os VLT's foram fornecidos pela empresa Bom Sinal, fabricante do veículo, que efetua essas intervenções devido à garantia dos produtos ainda estar vigente.

A Tabela 14 apresenta um resumo das atividades efetuadas pelo COMAN. Nesta as atividades são detalhadas conforme o numero de serviços, tempo unitário e total das intervenções e a responsabilidade de cada uma delas.

Tabela 14 – Resumo das atividades efetuadas pelo COMAN

Tipo de produto	Número de intervenções (Relatório)	Tempo unitário da intervenção (hora)	Tempo total utilizado nas intervenções (hora)	Responsabilidade
VLT - Preventiva diária	12	2,3	27,2	CBTU/BOM SINAL
VLT - Preventiva semanal	5	2,8	14,2	CBTU/BOM SINAL
VLT - Preventiva mensal	0	0,0	0,0	CBTU/BOM SINAL
VLT - Corretiva	2	-	7,0	CBTU
CARRO - Preventiva Semanal	16	2,0	32,0	TERCEIRIZADA
LOCO - Preventiva Semanal	5	4,0	20,0	TERCEIRIZADA
LOCO - Preventiva Mensal	4	8,0	32,0	TERCEIRIZADA
LOCO - Preventiva Trimestral	1	12,0	12,0	TERCEIRIZADA
LOCO - Preventiva Semestral	0	0,0	0,0	TERCEIRIZADA
LOCO - Corretiva	25	-	58,2	CBTU
CARRO - Corretiva	5	-	6,7	CBTU
LOCO – Inspeção	63	0,1	5,3	CBTU
CARRO – Inspeção	63	0,1	5,3	CBTU
VLT – Inspeção	23	0,1	1,9	CBTU

Fonte: Adaptado de CBTU (2015)

Observando a Tabela 14 percebe-se que não são relatados tempos unitários para as manutenções corretivas. Isso ocorre porque não há como calcular ou prever um tempo médio para este tipo de intervenção, já que existe uma grande diversidade de atividades que podem requerer esse tipo de manutenção.

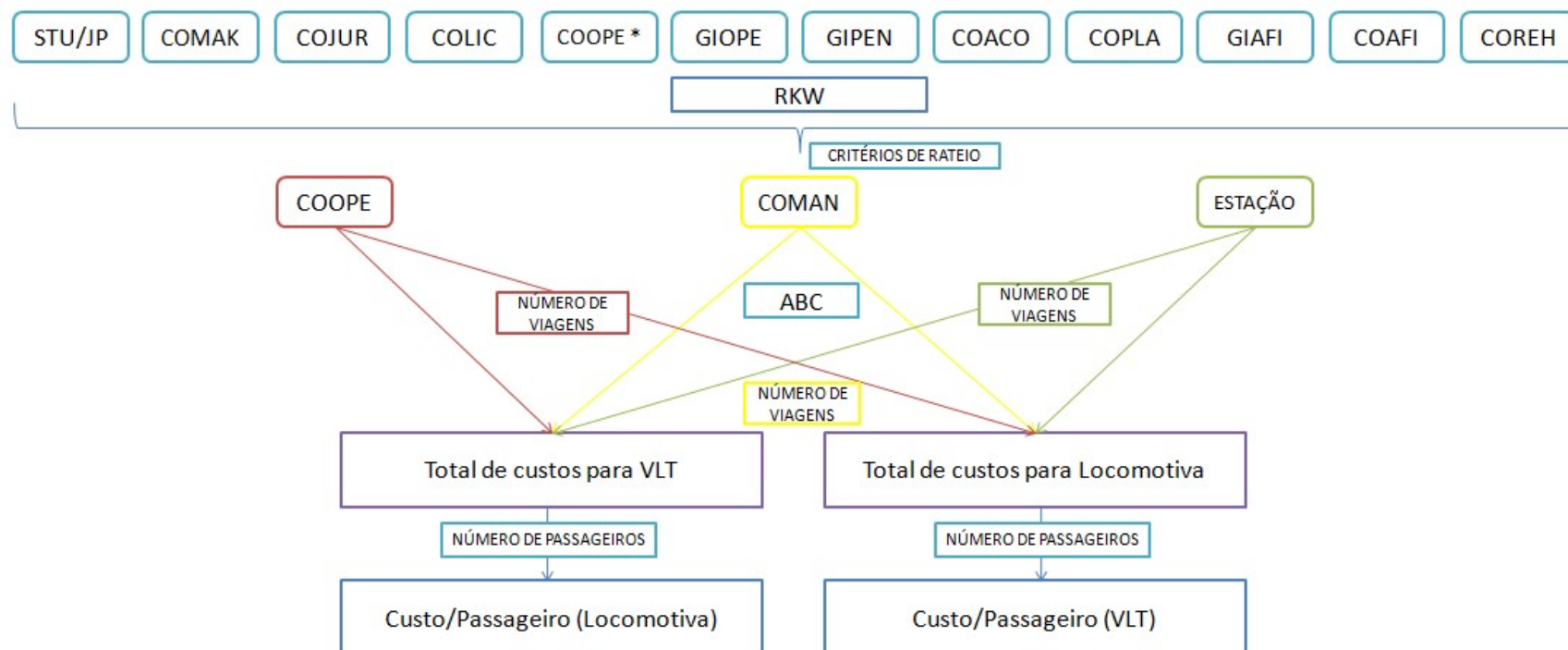
4.6 Mensuração de custos

Para alocar os custos da empresa tomou como base a atual forma de funcionamento do setor financeiro, responsável pelo cálculo mensal do custo do passageiro. Seguindo as categorias de gasto utilizadas para efetuar os demonstrativos financeiros foi elaborado um sistema de mensuração que se adequasse as características da empresa e alcançasse os objetivos buscados por este trabalho. Para tanto utilizou-se a lógica de funcionamento apresentada

na

Figura 12.

Figura 12 – Lógica para alocação dos custos



Fonte: Elaboração própria

A

Figura 12 mostra que o processo de alocação de custos foi feito em várias etapas. No primeiro momento os centros foram divididos em diretos e indiretos. O Quadro 10 apresenta esta divisão.

Quadro 10 – Divisão de custos em centros diretos e indiretos

Número	CC	Tipo de CC
1	STU/JP	Indireto
2	COMAK	
3	COJUR	
4	COLIC	
5	GIOPE	
6	COOPE (Adm) ou COOPE*	
7	GIPEN	
8	COACO	
9	COPLA	
10	GIAFI	
11	COAFI	
12	COREH	
13	Estação	Direto
14	COOPE (Operação)	
15	COMAN	

Fonte: Elaboração própria

No Quadro 10 é possível perceber que foram realizadas algumas adequações. Além da união da STU/JP com a GAREG, houve a criação do CC “Estação” e o COOPE foi dividido em COOPE/Adm e COOPE/Operação. Este último procedimento foi adotado para facilitar a identificação de atividades diretamente ligadas ao processo, já que o COOPE possui funcionários exclusivamente ligados as atividades administrativas, como programação de veículos e organização das escalas dos maquinistas e manobreadores. Além disso, esse não é um centro que possui “produtos” específicos como a manutenção, que tem em seu portfólio vários tipos de serviços (manutenção preventiva mensal de Locomotivas, preventiva trimestral de Locomotivas, etc.) e por este motivo a divisão mostrou-se uma etapa necessária.

4.6.1 Aplicação do método RKW

Após a readequação dos CC's efetuou-se a relação de itens que deveriam ser incluídos no RKW. Para esta etapa considerou-se um sistema de alocação diferente do utilizado pelo setor financeiro.

No sentido de identificar os custos relacionados pelo RKW utilizou-se o princípio de absorção total, uma vez que o trabalho não tinha como objetivo efetuar análises relativas aos desperdícios relacionados à operação. Feita esta definição o próximo passo consistiu em relacionar todos os custos da companhia e verificar quais deles seriam tratados pelo RKW.

Após listar todos os tipos de despesas/custos incluídos no RKW, verificou-se quais os setores eram responsáveis pelo seu consumo, já que alguns itens de custo eram passados integralmente para alguns setores. A

Tabela 15 apresenta a distribuição efetuada.

Tabela 15 – Direcionadores de custos

Custos Indiretos	Valor	Tipos de CC														Centros diretos		
		CC		STU/JP	COMAK	COJUR	COLIC	GIOPE	COOPE (Adm)	GIPEN	COACO	COPLA	GIAFI	COAFI	COREH	Estação	COOPE (operação)	COMAN
		DIRECIONADOR	Total (Base de rateio)	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Direto	Direto	Direto
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (GIAFI)	R\$ 868,68	Número de funcionários	125	3	6	5	3	9	7	6	6	5	2	9	13		51	
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (MANUTENÇÃO)	R\$ 457,62	Direto	1													1		1
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (ESTAÇÃO)	R\$ 4.683,08	Direto	1													1		
BILHETERIA	R\$ 58.451,08	Direto	1													1		
SALÁRIOS	R\$ 2.318.739,97	Folha do centro	2318739,97	R\$ 69.556,27	R\$ 105.319,84	R\$ 68.071,74	R\$ 40.699,15	R\$ 184.488,81	R\$ 172.314,14	R\$ 89.069,74	R\$ 135.116,78	R\$ 65.806,38	R\$ 37.753,55	R\$ 152.180,25	R\$ 191.122,99		R\$ 555.599,54	R\$ 451.640,79
MATERIAIS	R\$ 4.227,83	Direto	4227,83	R\$ 66,17	R\$ -	R\$ 21,48	R\$ 101,73	R\$ 24,30	R\$ 887,22	R\$ 117,51	R\$ 60,31	R\$ -	R\$ 174,92	R\$ 210,25	R\$ 1.822,14	R\$ -		R\$ 791,80
COMBUSTÍVEL – TICKET SERVIÇOS	R\$ 2.824,06	Direto	1	0,250	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042		0,250	0,042
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (GIAFI)	R\$ 9.860,45	Área	689,81	11,42	17,66	18,14	37,7	44,13	123,45	22,52	54,39	26,62	15,65	77,04	241,09		0	
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (MANUTENÇÃO)	R\$ 5.532,32	Direto	R\$ 5.532,32															R\$ 5.532,32
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (ESTAÇÃO)	R\$ 4.830,35	Direto	R\$ 4.830,35													R\$ 4.830,35		
ESTAGIÁRIOS - CIEE	R\$ 8.182,53	Número de estagiário	5	0	0	1	1	0		0	1	0	1	0	1	0	0	0
ESTAGIÁRIOS (APRENDIZES) - CIEE	R\$ 3.028,40	Número de aprendizes	3	0	0	0	1	0		0	0	0	0	1	1	0	0	0
LIMPEZA – ZÉLO (ADÃO)	R\$ 16.133,49	Área	689,81	11,42	17,66	18,14	37,7	44,13	123,45	22,52	54,39	26,62	15,65	77,04	241,09		0	
LIMPEZA – ZÉLO (ESTAÇÕES)	R\$ 22.804,91	Direto	R\$ 22.804,91													R\$ 22.804,91		
LOCAÇÃO DE COPIADORA – COML VIEIRA	R\$ 576,00	Centros que utilizam	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0			
MANUTENÇÃO LOCOMOTIVAS	R\$ 62.792,71	Direto	R\$ 62.792,71															R\$ 62.792,71
MANUTENÇÃO TRUQUES	R\$ 188.199,30	Direto	R\$ 188.199,30															R\$ 188.199,30
MANUTENÇÃO VIAS PERMANENTES	R\$ 76.147,52	Direto	R\$ 76.147,52														R\$ 76.147,52	
MOTORISTA – ZÉLO	R\$ 21.075,70	Utilização	1	0,250	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042		0,250	0,042
PASSAGEM DE NÍVEL	R\$ 17.761,52	Direto	R\$ 17.761,52														R\$ 17.761,52	
RECEPÇÃO – LOTUS	R\$ 15.868,04	Rateio proporcional	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
TELEFONE – DIVERSOS	R\$ 2.854,97	R\$ direto	R\$ 2.854,97	0	9,24	125,48	27,64	21,97	80,74	61,28	101,62	43,27	1349,13	202,14	9	683,3		140,16
VALE TRANSPORTE – DIVERSOS	R\$ 1.053,80	R\$ direto	1053,8	0	0	96,16	192,32	284,52	0	0	96,16	0	96,16	96,16	192,32			
VIGILÂNCIA	R\$ 104.250,40	Utilização	1													0,735	0,265	
VIAGENS E ESTÁDIAS	R\$ 2.532,75	R\$ direto	2532,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2532,75	0	0			
SERVIÇO DE TERCEIRO PJ	R\$ 1.075,80	Direto	1075,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1075,8	0	0			
CORREIOS, MALOTES E FRETES	R\$ 280,60	Direto	280,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280,6	0	0			
DEPRECIACÃO (Geral)	R\$ 23.856,90	Nº funcionários	74	3	6	5	3	9	7	6	6	5	2	9	13			
DEPRECIACÃO (Manutenção)	R\$ 11.424,52	Direto	R\$ 11.424,52															R\$ 11.424,52
OUTRAS DESPESAS	R\$ 1.964,62	R\$ direto	1964,62	0	0	1030,09	0	0	0	0	0	0	733,11	201,42	0			

Fonte: Elaboração própria

A

Tabela 15 apresenta o detalhamento dos direcionadores utilizados, enquanto a Tabela 16 o motivo de sua escolha.

Tabela 16 - Motivos para escolha dos direcionadores de custo

Custos Indiretos	Tipo de CC		
	CC		
	Direcionador	Total (Base de rateio)	Motivo da escolha
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (GIAFI)	Número de funcionários	125	Consumo de água proporcional ao número de funcionários de cada setor, já que não existe outra fonte de consumo.
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (MANUTENÇÃO)	Direto	1	Água do setor contabilizada em relógio individual, sem necessidade de rateio
ÁGUA E ESGOTOS – CAGEPA (ESTAÇÃO)	Direto	1	Água do setor contabilizada em relógios individuais, sem necessidade de rateio
BILHETERIA	Direto	1	Item de custo diretamente relacionado ao centro “Estação”
SALÁRIOS	Folha do centro	2318739,97	Proporcional à folha de cada CC, através de relação fornecida pelo COREH
MATERIAIS	Direto	4227,83	Diretamente alocados aos CC, por possuírem registros dos CC requerentes
COMBUSTÍVEL – TICKET SERVIÇOS	Direto	1	Distribuição proporcional ao uso, sendo 25% da frota dedicada à STU, 25% à operação e o restante utilizado de maneira igualitária pelos setores, exceto estações
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (GIAFI)	Área	689,81	Consumo de energia proporcional ao tamanho de cada setor, já que não existe outra fonte de consumo.
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (MANUTENÇÃO)	Direto	R\$ 5.532,32	Energia do setor contabilizada em relógio individual, sem necessidade de rateio
ENERGIA ELÉTRICA – ENERGISA (ESTAÇÃO)	Direto	R\$ 4.830,35	Energia do setor contabilizada em relógio individual, sem necessidade de rateio
ESTAGIÁRIOS – CIEE	Número de estagiário	5	Verificação do número de estagiários em cada setor
ESTAGIÁRIOS (APRENDIZES)-CIEE	Número de aprendizes	3	Verificação do número de estagiários em cada setor

LIMPEZA – ZÊLO (ADM)	Área	689,81	Limpeza proporcional ao tamanho do local. Áreas comuns são consideradas proporcionais ao tamanho de cada CC.
LIMPEZA – ZÊLO (ESTAÇÕES)	Direto	R\$ 22.804,91	Profissionais contratados diretamente para esta finalidade
LOCAÇÃO DE COPIADORA – COML VIEIRA	Centros que utilizam	1	Consumo proporcional ao uso do equipamento
MANUTENÇÃO LOCOMOTIVAS	Direto	R\$ 62.792,71	Item de custo diretamente relacionado ao centro “COMAN”
MANUTENÇÃO TRUQUES	Direto	R\$ 188.199,30	Item de custo diretamente relacionado ao centro “COMAN”
MANUTENÇÃO VIAS PERMANENTES	Direto	R\$ 76.147,52	Item de custo diretamente relacionado ao centro “COOPE”
MOTORISTA – ZÊLO	Utilização	1	Distribuição proporcional ao uso, sendo 25% da frota dedicada à STU, 25% à operação e o restante utilizado de maneira igualitária pelos setores, exceto estações
PASSAGEM DE NÍVEL	Direto	R\$ 17.761,52	Item de custo diretamente relacionado ao centro “COOPE”
RECEPÇÃO – LOTUS	Rateio proporcional	14	Distribuição igualitária para todos os setores, exceto “Estações”
TELEFONE – DIVERSOS	R\$ direto	R\$ 2.854,97	Diretamente alocado pelo consumo, por possuir medição separada
VALE TRANSPORTE – DIVERSOS	R\$ direto	1053,8	Medição separada por estagiários, diretamente relacionadas aos centros
VIGILÂNCIA	Utilização	1	Proporcional ao número de funcionários escalados para a estação e para permanecer no veículo durante o trajeto
VIAGENS E ESTADIAS	R\$ direto	2532,75	Diretamente alocado ao centro que utilizou o benefício
SERVIÇO DE TERCEIRO PJ	Direto	1075,8	Diretamente alocado ao centro que utilizou o benefício
CORREIOS, MALOTES E FRETES	Direto	280,6	Diretamente alocado ao centro que utilizou o benefício
DEPRECIAÇÃO (Geral)	Nº funcionários	74	Rateado pelo número de funcionários, por se referir a móveis e equipamentos de

			escritório
DEPRECIAÇÃO (Manutenção)	Direto	R\$ 11.424,52	Conteúdo exclusivo do setor de manutenção
OUTRAS DESPESAS	R\$ direto	1964,62	Alocadas aos CC solicitantes

Fonte: Elaboração própria

Após efetuar a distribuição dos direcionadores conforme os motivos apresentados na

Tabela 15, foi possível calcular o valor alocado a cada um dos centros. A atribuição dos valores a cada CC é apresentado na Tabela 17.

Tabela 17 – Alocação dos custos aos CC's

Custos Indiretos	Valor	Tipo de CC														Centros diretos		
		CC		STU/JP	COMAK	COJUR	COLIC	GIOPE	COOPE (Adm)	GIPEN	COACO	COPLA	GIAFI	COAFI	COREH	Estação	COOPE (operação)	COMAN
		DIRECIONAL OR	Total (Base de rateio)	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Indireto	Direto	Direto	Direto
ÁGUA E ESGOTOS - CAGEPA (GIAFI)	R\$ 868,68	Número de funcionários	125															
ÁGUA E ESGOTOS - CAGEPA (MANUTENÇÃO)	R\$ 457,62	Direto	1	3	6	5	3	9	7	6	6	5	2	9	13		51	1
ÁGUA E ESGOTOS - CAGEPA (ESTAÇÃO)	R\$ 4.683,08	Direto	1													1		
BILHETERIA	R\$ 58.451,08	Direto	1													1		
SALÁRIOS	R\$ 2.318.739,97	Folha do centro	2318739,97	R\$ 69.556,27	R\$ 105.319,84	R\$ 68.071,74	R\$ 40.699,15	R\$ 184.488,81	R\$ 172.314,14	R\$ 89.069,74	R\$ 135.116,78	R\$ 65.806,38	R\$ 37.753,55	R\$ 152.180,25	R\$ 191.122,99		R\$ 555.599,54	R\$ 451.640,79
MATERIAIS	R\$ 4.227,83	Direto	4227,83	R\$ 66,17	R\$ -	R\$ 21,48	R\$ 101,73	R\$ 24,30	R\$ 887,22	R\$ 117,51	R\$ 60,31	R\$ -	R\$ 174,92	R\$ 210,25	R\$ 1.822,14	R\$ -		R\$ 791,80
COMBUSTÍVEL - TICKET SERVIÇOS	R\$ 2.824,06	Direto	1	0,250	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042		0,250	0,042
ENERGIA ELÉTRICA - ENERGISA (GIAFI)	R\$ 9.860,45	Área	689,81	11,42	17,66	18,14	37,7	44,13	123,45	22,52	54,39	26,62	15,65	77,04	241,09		0	
ENERGIA ELÉTRICA - ENERGISA (MANUTENÇÃO)	R\$ 5.532,32	Direto	R\$ 5.532,32															R\$ 5.532,32
ENERGIA ELÉTRICA - ENERGISA (ESTAÇÃO)	R\$ 4.830,35	Direto	R\$ 4.830,35													R\$ 4.830,35		
ESTAGIÁRIOS - CIEE	R\$ 8.182,53	Número de estagiário	5	0	0	1	1	0		0	1	0	1	0	1	0	0	0
ESTAGIÁRIOS (APRENDIZES) - CIEE	R\$ 3.028,40	Número de aprendizes	3	0	0	0	1	0		0	0	0	0	1	1	0	0	0
LIMPEZA - ZÉLO (ADM)	R\$ 16.133,49	Área	689,81	11,42	17,66	18,14	37,7	44,13	123,45	22,52	54,39	26,62	15,65	77,04	241,09		0	
LIMPEZA - ZÉLO (ESTAÇÕES)	R\$ 22.804,91	Direto	R\$ 22.804,91													R\$ 22.804,91		
LOCAÇÃO DE COPIADORA - COML VIEIRA	R\$ 576,00	Centros que utilizam	1	0	0	0	0	0		1	0	0	0	0	0			
MANUTENÇÃO LOCOMOTIVAS	R\$ 62.792,71	Direto	R\$ 62.792,71															R\$ 62.792,71
MANUTENÇÃO TRUQUES	R\$ 188.199,30	Direto	R\$ 188.199,30															R\$ 188.199,30
MANUTENÇÃO VIAS PERMANENTES	R\$ 76.147,52	Direto	R\$ 76.147,52														R\$ 76.147,52	
MOTORISTA - ZÉLO	R\$ 21.075,70	Utilização	1	0,250	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042	0,042		0,250	0,042
PASSAGEM DE NÍVEL	R\$ 17.761,52	Direto	R\$ 17.761,52														R\$ 17.761,52	
RECEPÇÃO - LOTUS	R\$ 15.868,04	Rateio proporcional	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1
TELEFONE - DIVERSOS	R\$ 2.854,97	R\$ direto	R\$ 2.854,97	0	9,24	125,48	27,64	21,97	80,74	61,28	101,62	43,27	1349,13	202,14	9	683,3		140,16
VALE TRANSPORTE - DIVERSOS	R\$ 1.053,80	R\$ direto	1053,8	0	0	96,16	192,32	284,52	0	0	96,16	0	96,16	96,16	192,32			
VIGILÂNCIA	R\$ 104.250,40	Utilização	1													0,735	0,265	
VIAGENS E ESTÁDIAS	R\$ 2.532,75	R\$ direto	2532,75	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2532,75	0	0			
SERVIÇO DE TERCEIRO PJ	R\$ 1.075,80	Direto	1075,8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1075,8	0	0			
CORREIOS, MALOTES E FRETES	R\$ 280,60	Direto	280,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	280,6	0	0			
DEPRECIACÃO (Geral)	R\$ 23.856,90	Nº funcionários	74	3	6	5	3	9	7	6	6	5	2	9	13			
DEPRECIACÃO (Manutenção)	R\$ 11.424,52	Direto	R\$ 11.424,52															R\$ 11.424,52
OUTRAS DESPESAS	R\$ 1.964,62	R\$ direto	1964,62	0	0	1030,09	0	0	0	0	0	0	733,11	201,42	0			

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 17 é possível verificar o custo atribuído a cada CC, tanto os diretos quanto os indiretos. A próxima etapa consiste na escolha de uma nova base de distribuição para repassar os custos dos centros indiretos aos diretos.

Embora os CC diretos sejam de fato ligados ao processo de prestação do serviço, não foi possível encontrar uma única base de distribuição para efetuar o repasse dos custos. Desta forma, optou-se por inserir um aumento no escopo desta etapa do RKW, onde foram escolhidas bases de distribuição específicas para cada CC indireto ser repasso aos CC diretos. A Tabela 18 apresenta os critérios utilizados.

Tabela 18 – Critérios para distribuição dos custos dos centros indiretos

CC	ESTAÇÃO		COOPE		COMAN		Total	Critério de rateio
		% Utilização		% Utilização		% Utilização		
COOPE	x	0,10	X	0,450	x	0,450	1	Dedicação
GIOPE		0,00	X	0,500	x	0,500	1	Divisão de coordenação
COREH		0,00	X	0,776	x	0,224	1	Número de funcionários
COAFI	x	0,28	X	0,379	x	0,345	1	Número de lançamentos
COPLA	x	0,28	X	0,379	x	0,345	1	Número de lançamentos
COACO	x	1,00		0,000		0,000	1	Dedicação
GIPEN		0,00	X	1,000		0,000	1	Dedicação
COLIC	x	0,19	X	0,355	x	0,452	1	Número de contratos
COJUR	x	0,19	X	0,355	x	0,452	1	Número de contratos
COMAK	x	1,00		0,000		0,000	1	Dedicação
GIAFI	x	0,28	X	0,379	x	0,345	1	Número de lançamentos
STU/JP	x	0,10	X	0,450	x	0,450	1	Dedicação

Fonte: Elaboração própria

Os valores disponibilizados na Tabela 18 foram obtidos mediante reunião com profissionais do GIOPE, responsáveis pela coordenação da operação e das manutenções na empresa.

Efetuada esta distribuição, a Tabela 19 apresenta o resumo do repasse dos custos dos centros indiretos aos diretos.

Tabela 19 – Repasse dos custos aos centros diretos

CC	TOTAL DO CC	Estação	COOPE (operação)	COMAN	Estação	COOPE (operação)	COMAN
COOPE	R\$ 182.368,67	0,10	0,450	0,450	R\$ 18.236,87	R\$ 82.065,90	R\$ 82.065,90
GIOPE	R\$ 191.575,85	0,00	0,500	0,500	R\$ -	R\$ 95.787,93	R\$ 95.787,93
COREH	R\$ 211.288,03	0,00	0,776	0,224	R\$ -	R\$ 163.984,74	R\$ 47.303,29
COAFI	R\$ 161.896,08	0,28	0,379	0,345	R\$ 44.660,99	R\$ 61.408,86	R\$ 55.826,23
COPLA	R\$ 70.628,72	0,28	0,379	0,345	R\$ 19.483,79	R\$ 26.790,21	R\$ 24.354,73
COACO	R\$ 143.166,24	1,00	0,000	0,000	R\$ 143.166,24	R\$ -	R\$ -
GIPEN	R\$ 94.778,44	0,00	1,000	0,000	R\$ -	R\$ 94.778,44	R\$ -
COLIC	R\$ 48.204,73	0,19	0,355	0,452	R\$ 9.329,95	R\$ 17.104,90	R\$ 21.769,88
COJUR	R\$ 75.440,98	0,19	0,355	0,452	R\$ 14.601,48	R\$ 26.769,38	R\$ 34.070,12
COMAK	R\$ 110.099,85	1,00	0,000	0,000	R\$ 110.099,85	R\$ -	R\$ -
GIAFI	R\$ 49.010,20	0,28	0,379	0,345	R\$ 13.520,05	R\$ 18.590,07	R\$ 16.900,07
STU/JP	R\$ 78.149,16	0,10	0,450	0,450	R\$ 7.814,92	R\$ 35.167,12	R\$ 35.167,12
Total	R\$1.416.606,96	-	-	-	R\$ 380.914,13	R\$622.447,56	R\$413.245,27

Fonte: Elaboração própria

Os valores obtidos na Tabela 19 foram somados aos valores já obtidos nos centros diretos para que o total de custos de cada centro direto seja conhecido. A Tabela 20 apresenta o quantitativo obtido para cada CC direto.

Tabela 20 – Resumo do custo total alocado aos centros diretos

Resultados	Estações	COOPE (Operação)	COMAN
Total obtido no primeiro rateio	R\$ 168.076,76	R\$ 684.597,73	R\$ 723.108,47
Administrativos	R\$ 380.914,13	R\$ 622.447,56	R\$ 413.245,27
Total por CC Direto	R\$ 548.990,89	R\$ 1.307.045,28	R\$ 1.136.353,75

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 20 o COOPE (Operação) apresenta-se como o CC mais oneroso, seguido do COMAN. Os valores são compatíveis com a realidade da empresa, já que o COOPE (Operação) é o setor com o maior quantitativo de pessoal e o que demanda maior interface com os outros CC.

Após efetuar a alocação dos custos por CC direto a próxima etapa do método seria atribuir estes custos aos produtos, no entanto a etapa não pôde ser efetuada de maneira integral devido à diferença de conteúdo apresentada por cada um dedles. Para tanto utilizou-se diferentes critérios os três centros.

Os dois primeiros CC apresentaram uniformidade para serem repassados aos produtos, já que distribuir os custos pelo número de viagens efetuadas por cada tipo de veículo se mostrou uma alternativa viável. Embora haja divergências no modo de operar as Locomotivas os VLT's, a principal atividade que faz a operação diferir para estes veículos se mostrou muito pequena se comparada ao esforço total de uma viagem.

Como comentado anteriormente, a diferença operacional entre uma viagem de Locomotiva e VLT é o repasse, procedimento que desacopla o motor dos carros da locomotiva e o acopla no sentido oposto, para mudar a direção da viagem. Trata-se de um procedimento não necessário ao VLT já que este possui um motor em cada extremidade.

Já que os processos do VLT e da Locomotiva apresentavam esta diferença, optou-se por mapear esta atividade, no intuito de verificar os recursos (material, pessoal e temporal) utilizados para procedê-la.

A primeira etapa para efetuar o mapeamento foi acompanhar a atividade por meio de filmagem. O procedimento foi acompanhado por um profissional responsável do GIOPE, porém ficou constatada a irrelevância de efetuar um mapeamento desta atividade já que o seu tempo total foi de 4 minutos e 31 segundos, sendo efetuada por um único profissional. Além disso, o tempo utilizado para o repasse não comprometia o tempo de viagem, já que o procedimento é efetuado enquanto o veículo está disponível para o embarque de passageiros.

O COMAN, por sua vez, mostrou-se um CC de funcionamento um pouco mais complexo. Além de interferir na disponibilidade dos veículos, trata-se de um setor com uma grande diversidade de atividades, gerando, inclusive, produtos específicos, como apresentado na Tabela 14.

O uso do método ABC tornou-se adequado para direcionar os custos do COMAN aos produtos por causa da sua diversidade de funções, recursos e produtos, e também para a identificação dos custos logísticos relacionados ao setor. A próxima seção apresenta esta etapa.

4.6.2 Aplicação do método ABC

A segunda etapa da proposta metodológica deste trabalho foi a aplicação do método ABC ao COMAN. Para tanto foram seguidos os passos apresentados na literatura: mapeamento das atividades, distribuição dos custos às atividades, distribuição dos custos aos produtos.

4.6.2.1 Mapeamento das Atividades

A COMAN apresenta uma grande variedade de atividades, desde aquelas diretamente relacionadas aos veículos, até aquelas consideradas atividades de apoio. Para a correta definição destas atividades buscou-se amparo nos procedimentos operacionais da empresa, no entanto verificou-se problemas relativos ao real cumprimento do conteúdo descrito, tanto em relação ao tipo de atividade desempenhada, quanto em função do tempo gasto para a sua realização.

Além disso, verificaram-se diferenças no conteúdo de trabalho dos profissionais do setor. Ou seja, funcionários de uma mesma categoria dedicavam tempos diferentes as suas atividades e até mesmo efetuavam atividades diferentes.

Para sanar este problema resolveu-se adotar a descrição de cargos disponibilizada pela companhia. No total a COMAN possui três categorias de funcionários: ANT (Engenheiros); ASM (Assistentes); e TIN (técnicos).

Cada item apresentado na descrição de cargos representa grupos de atividades, ou seja, uma espécie de processo. Em cada um desses grupos, os profissionais podem dedicar-se da maneira exigida pelo coordenador, em função das suas aptidões.

No total são 21 processos, 10 para os ASM, 7 para os TIN e 4 para os ANT, conforme apresentado no Quadro 11.

Quadro 11 – Descrição de atividades por tipo de cargo

Tipo de Cargo	Atividades
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.
	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;
	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente;
	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de Intervenção de Manutenção;

	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;
	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnicas, memoriais descritivos, mapas, perfis, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;
	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;
TIN	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, radio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.
	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infra-estrutura de energia elétrica de tração dos pátios e linha de distribuição de energia elétrica.
	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de equipamentos.
	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.
	Manter organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;
	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;
ANT	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas
	Avaliar, testar, fiscalizar e auditar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos
	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção
	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço

Fonte: CBTU (2015)

De acordo com o Quadro 11 cada categoria tem um determinado direcionamento para as atividades, no entanto, algumas existem similaridades, como a atuação na gestão de contratos. Esta é, inclusive, a única atividade de cunho administrativo para a categoria TIN.

Após a apresentação dos processos desempenhados por cada tipo de profissional é feito um detalhamento dos esforços requeridos para operacionalizá-lo, no intuito de distribuir os custos às atividades.

4.6.2.2 Distribuição dos Custos às atividades

Como comentado na seção anterior, cada processo apresentado é desempenhado pelos profissionais de uma maneira específica.

O detalhamento do esforço necessário para efetuar cada um destes processos é apresentado na Tabela 21, juntamente com os direcionadores utilizados para contabilizar os esforços.

Tabela 21- Primeira parte da alocação dos direcionadores de recursos

Tipo de Cargo			TIN	ASM	ASM	ASM	ASM	ASM	ANT	ANT	TIN	ASM	ASM	ASM	TIN	ASM	ANT
Total (R\$)			R\$ 39.205,96	R\$ 31.235,48	R\$ 32.614,04	R\$ 19.843,83	R\$ 34.299,95	R\$ 6.173,03	R\$ 38.679,62	R\$ 60.929,63	R\$ 43.083,04	R\$ 23.260,20	R\$ 21.701,10	R\$ 21.122,13	R\$ 17.582,91	R\$ 12.532,47	R\$ 23.575,36
Tipo de Cargo	Atividades	Direcionador	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.			0,15	0,15	0,2	0,2	0,2				0,2	0,2	0,2		0,2	
	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;			0,05	0,05	0,4		0,4				0,4	0,4	0,4		0,4	
	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente;			0,3	0,2	0,3	0,3	0,3				0,3	0,3	0,3		0,3	
	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;			0,05	0,05												
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;			0,05	0,1												
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de intervenção de Manutenção;			0,15	0,15												
	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;			0,05	0,1												
	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnicas, memoriais descritivos, mapas, perfis, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;			0,1	0,1												
TIN	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção					0,1		0,1				0,1	0,1	0,1		0,1	
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;			0,1	0,1												
	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, rádio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.		0,05								0,05				0,1		
	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infra-estrutura de energia elétrica de tração dos patios e linha de distribuição de energia elétrica.		0,3								0,3				0,1		
	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de equipamentos.		0,05								0,05				0,05		
	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.		0,3								0,3				0,5		
	Manter organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;		0,2								0,2				0,05		
	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;		0,1								0,1				0,1		
ANT	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;														0,1		
	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas								0,2	0,3							0,3
	Avaliar, testar, fiscalizar e auditar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos										0,4	0,1					0,1
	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção						0,4		0,2	0,3							0,4
	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço						0,1		0,2	0,3							0,2

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 21 representa a primeira parte da relação de custos a serem alocados às atividades, que foi dividida em duas partes para facilitar a visualização dos dados. Nesta primeira parte encontram-se apenas as despesas com pessoal, já a segunda contempla todas as outras despesas associadas ao setor.

Cada coluna da Tabela 21 refere-se a um profissional do COMAN, uma vez que as diferenças de dedicação às funções haviam sido constatadas durante as visitas in loco e houve um interesse da própria empresa, em conhecer o custo associado a cada profissional do centro.

Para esses itens de custo ligados aos recursos humanos, foi escolhido como direcionador o % percentual do tempo dedicado ao processo. Esse direcionador foi selecionado devido a execução do trabalho do quadro fixo de funcionários. Como as manutenções preventivas ficam sob responsabilidade de uma empresa terceirizada, as funções dos empregados ficam dependentes do que ocorre durante o dia, como a quebra de um equipamento ou o atendimento a um acidente na via permanente. Por este motivo o uso de um indicador percentual mostrou-se mais adequado.

Para mensurar este valor foram questionados tanto os profissionais do setor quanto os funcionários que apresentam cargos de supervisão em relação ao COMAN, inclusive o GIOPE, a quem o COMAN está subordinado.

A Tabela 22 é a segunda parte dos itens considerados para alocação de custos na COMAN. Neles são relacionados tanto os custos diretamente alocados ao CC quanto a parcela de custos administrativos provenientes do RKW.

Tabela 22 – Segunda parte da alocação de direcionadores de recursos

Tipo de Cargo			Água e Esgotos – CAGEPA (Manutenção)	Materiais	Combustível – Ticket Serviços	Energia Elétrica – Energia (Manutenção)	Manutenção Locomotivas	Manutenção Truques	Motorista – Zélo	Recepção – Lotus	Telefone – Diversos	Depreciação	Administrativos
Total (R\$)			R\$ 457,62	R\$ 791,80	R\$ 117,67	R\$ 5.532,32	R\$ 61.792,71	R\$ 188.199,30	R\$ 878,15	R\$ 1.133,43	R\$ 140,16	R\$ 11.424,52	R\$ 413.245,27
Tipo de Cargo	Atividades	Direcionador	Nº funcionários	Nº de serviços	Nº de serviços	Área	Associação com a atividade	Associação com a atividade	Nº de serviços	Rateio igualitário	Atividades que utilizam o recurso	Atividades que utilizam o recurso	Atividades que utilizam o recurso
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.		5			0,4				1			
	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;		4	0,2		4	1	1		1		0,2	
	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente.		5	0,2		0,4	1	1		1		0,2	
	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;		2	0,2		0,4	1	1		1		0,2	
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;		2		1	0,4			1	1			
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de Intervenção de Manutenção;		2			0,4				1	1		1
	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;		2			0,4				1	1		1
	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnicas, memoriais descritivos, mapas, perfis, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;		2			0,4				1			
	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção		2			0,4				1			
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;		2			0,4				1			
TTN	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, rádio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.		1			0,5				1			
	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infra-estrutura de energia elétrica de tração dos pátios e linha de distribuição de energia elétrica.		1	0,2		0,5	1	1		1		0,2	
	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de equipamentos.		1			0,5				1			
	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.		1	0,2		0,5	1	1		1		0,2	
	Manter organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;		1			0,5				1			
	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;		1			0,5				1			
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;					0,5				1			
ANT	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas		2			0,1				1	1		1
	Avaliar, testar, fiscalizar e auditar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos		2			0,1				1	1		1
	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção		4			0,1				1	1		1
	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço		4			0,1				1	1		1

Fonte: Elaboração própria

A partir da definição de indicadores, efetuou-se a alocação de custos. Os resultados da alocação encontram-se na Tabela 23 e na Tabela 24, que foram separadas para facilitar a visualização do conteúdo, embora devam ser analisadas conjuntamente.

Tabela 23- Primeira parte da distribuição de custos às atividades

Tipo de Cargo	Atividades do cargo	Tipo de cargo	TIN	ASM	ASM	ASM	ASM	ASM	ANT	ANT	TIN	ASM	ASM	ASM	TIN	ASM	ANT
		Total (R\$)	R\$ 39.205,96	R\$ 31.235,48	R\$ 32.614,04	R\$ 19.845,85	R\$ 34.299,95	R\$ 8.173,05	R\$ 58.679,62	R\$ 60.929,63	R\$ 43.083,04	R\$ 25.260,20	R\$ 21.501,10	R\$ 21.122,13	R\$ 17.582,91	R\$ 12.532,47	R\$ 25.575,36
		Direcionador	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado	% Tempo dedicado
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.	RS -	RS 4.685,32	RS 4.892,11	RS 3.969,17	RS 6.859,99	RS 1.634,61	RS -	RS -	RS -	RS 5.052,04	RS 4.300,22	RS 4.224,43	RS -	RS 2.506,49	RS -	RS -
	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;	RS -	RS 1.561,77	RS 1.630,70	RS 7.938,34	RS -	RS 3.269,22	RS -	RS -	RS -	RS 10.104,08	RS 8.600,44	RS 8.448,85	RS -	RS 5.012,99	RS -	RS -
	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente;	RS -	RS 9.370,64	RS 6.522,81	RS 3.953,76	RS 10.289,98	RS 2.451,92	RS -	RS -	RS -	RS 7.578,06	RS 6.450,33	RS 6.336,64	RS -	RS 3.759,74	RS -	RS -
	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;	RS -	RS 1.561,77	RS 1.630,70	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;	RS -	RS 1.561,77	RS 3.261,40	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de Intervenção de Manutenção;	RS -	RS 4.685,32	RS 4.892,11	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;	RS -	RS 1.561,77	RS 3.261,40	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnica, memoriais descritivos, mapas, perfis, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;	RS -	RS 3.123,55	RS 3.261,40	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção	RS -	RS -	RS -	RS 1.984,59	RS -	RS 817,31	RS -	RS -	RS -	RS 2.526,02	RS 2.150,11	RS 2.112,21	RS -	RS 1.253,25	RS -	RS -
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;	RS -	RS 3.123,55	RS 3.261,40	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -
TIN	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, rádio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.	RS 1.960,30	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 2.154,15	RS -	RS -	RS -	RS 1.758,29	RS -	RS -
	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infraestrutura de energia elétrica de tração dos patios e linha de distribuição de energia elétrica.	RS 11.761,79	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 12.924,91	RS -	RS -	RS -	RS 1.758,29	RS -	RS -
	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de equipamentos.	RS 1.960,30	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 2.154,15	RS -	RS -	RS -	RS 879,15	RS -	RS -
	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.	RS 11.761,79	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 12.924,91	RS -	RS -	RS -	RS 8.791,45	RS -	RS -
	Manter organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;	RS 7.841,19	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 8.616,61	RS -	RS -	RS -	RS 879,15	RS -	RS -
	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;	RS 3.920,60	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 4.308,30	RS -	RS -	RS -	RS 1.758,29	RS -	RS -
ANT	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 1.758,29	RS -	RS -
	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 11.735,92	RS 18.278,89	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 7.672,61
	Avaliar, testar, fiscalizar e auditar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 23.471,85	RS 6.092,96	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 2.557,54
	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de matrizes, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 13.719,98	RS -	RS 11.735,92	RS 18.278,89	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 10.230,14
	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 3.429,99	RS -	RS 11.735,92	RS 18.278,89	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS -	RS 5.115,07
Total			RS 39.205,96	RS 31.235,48	RS 32.614,04	RS 19.845,85	RS 34.299,95	RS 8.173,05	RS 58.679,62	RS 60.929,63	RS 43.083,04	RS 25.260,20	RS 21.501,10	RS 21.122,13	RS 17.582,91	RS 12.532,47	RS 25.575,36

Fonte: Elaboração própria

Tabela 24 – Segunda parte da distribuição de custos às atividades

Tipo de Cargo	Atividades do cargo	Item de custo	Água e Esgotos – CAGEPA (Manutenção)	Materiais	Combustível – Ticket Serviços	Energia Elétrica – Energia (Manutenção)	Manutenção Locomotivas	Manutenção Truques	Motorista – Zélio	Recepção – Lotus	Telefone – Diversos	Depreciação	Administrativos	Total da Atividade
		Total (R\$)	R\$ 457,62	R\$ 791,80	R\$ 117,67	R\$ 5.532,32	R\$ 62.792,71	R\$ 188.199,30	R\$ 878,15	R\$ 1.133,43	R\$ 140,16	R\$ 11.424,52	R\$ 413.245,27	
		Direcionador	Nº funcionários	Nº de serviços	Nº de serviços	Área	Associação com a atividade	Associação com a atividade	Nº de serviços	Rateio agudário	Atividades que utilizam o recurso	Atividades que utilizam o recurso	Atividades que utilizam o recurso	
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.		R\$ 49,74	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 38.420,52
	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;		R\$ 39,79	R\$ 158,36	R\$ -	R\$ 1.924,29	R\$ 12.558,54	R\$ 37.639,86	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ 2.284,90	R\$ -	R\$ 101.226,12
	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente;		R\$ 49,74	R\$ 158,36	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ 12.558,54	R\$ 37.639,86	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ 2.284,90	R\$ -	R\$ 111.651,69
	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;		R\$ 19,90	R\$ 158,36	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ 12.558,54	R\$ 37.639,86	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ 2.284,90	R\$ -	R\$ 56.100,44
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ 117,67	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ 878,15	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.085,30
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de intervenção de Manutenção;		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 78.741,30
	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 73.987,05
	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnica, memoriais descritivos, mapas, perfil, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.651,25
	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 11.109,78
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 192,43	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.651,25
TIN	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, rádio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.		R\$ 9,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 6.177,20
	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infra-estrutura de energia elétrica de tração dos pátios e linha de distribuição de energia elétrica.		R\$ 9,95	R\$ 158,36	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ 12.558,54	R\$ 37.639,86	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ 2.284,90	R\$ -	R\$ 79.391,11
	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de equipamentos.		R\$ 9,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 5.298,05
	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.		R\$ 9,95	R\$ 158,36	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ 12.558,54	R\$ 37.639,86	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ 2.284,90	R\$ -	R\$ 86.424,28
	Mantém organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;		R\$ 9,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 17.641,40
	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;		R\$ 9,95	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 10.291,63
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;		R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 240,54	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 2.052,80
ANT	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 48,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 106.706,97
	Avaliar, testar, fiscalizar e monitorar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos		R\$ 19,90	R\$ -	R\$ -	R\$ 48,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 101.141,89
	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção		R\$ 39,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 48,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 123.004,38
	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço		R\$ 39,79	R\$ -	R\$ -	R\$ 48,11	R\$ -	R\$ -	R\$ -	R\$ 53,97	R\$ 23,36	R\$ -	R\$ 68.874,21	R\$ 107.599,32
Total			R\$ 457,62	R\$ 791,80	R\$ 117,67	R\$ 5.532,32	R\$ 62.792,71	R\$ 188.199,30	R\$ 878,15	R\$ 1.133,43	R\$ 140,16	R\$ 11.424,52	R\$ 413.245,27	R\$ 1.136.353,75

Fonte: Elaboração própria

Na Tabela 23 e na Tabela 24 é possível verificar o impacto de cada item nas atividades. Após efetuar as devidas atribuições, a Tabela 25 apresenta um resumo do valor associado a cada uma delas.

Tabela 25 – Total de custos por atividade

Tipo de Cargo	Num	Atividades do cargo	Total da Atividade
ASM	1	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.	R\$ 38.420,52
	2	Executar atividades nos processos de Manutenção do Sistema Operacional, Projetos, Administração de Obras e Instalações;	R\$ 101.226,12
	3	Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção de trens, sistemas de comando, sinalização, comunicação, geração de energia e via permanente;	R\$ 111.651,69
	4	Participar de rondas, inspeção, testes, análise de desempenho, ajustes e reparos em laboratórios, oficinas, instalações físicas, visando a melhoria dos processos de manutenção, funcionalidade e durabilidade de peças e equipamentos;	R\$ 56.100,44
	5	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;	R\$ 6.085,30
	6	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de Intervenção de Manutenção;	R\$ 78.741,30
	7	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;	R\$ 73.987,05
	8	Elaborar projetos, desenhos preliminares, quadro de quantidades, especificação técnicas, memoriais descritivos, mapas, perfis, plantas, cortes, fachadas, situações, croquis, perspectivas, maquetes de obras e instalações;	R\$ 6.651,25
	9	Observar e relatar anomalias emitindo relatórios de intervenção para correção	R\$ 11.109,78
	10	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;	R\$ 6.651,25
TIN	11	Auxiliar, operar, orientar e controlar a operação de processos de manutenção corretiva e preventiva de veículos metroferroviários, sistemas de energia, sinalização, telecomunicações, refrigeração, cronometria, radio, geração de energia, rede aérea e telecomando, de acordo com os procedimentos padrão e regulamento interno.	R\$ 6.177,20
	12	Executar manutenção corretiva, preventiva e preditiva dos sistemas, infra-estrutura de energia elétrica de tração dos pátios e linha de distribuição de energia elétrica.	R\$ 79.391,11
	13	Manutenção elétrica, hidráulica e pneumática dos sistemas de alta e baixa tensão e manutenção preventiva em bancada de	R\$ 5.298,05

		equipamentos.	
	14	Realizar inspeções, rondas e levantamentos, controlar a prestação de serviços de terceiros, obras e edificações.	R\$ 86.424,28
	15	Manter organização do seu posto de trabalho, cumprindo e/ou orientando a obediência aos procedimentos de prevenção de acidentes e riscos à saúde;	R\$ 17.641,40
	16	Utilizar e operar equipamentos, meios de comunicação e computação compatíveis com o nível de qualificação do empregado;	R\$ 10.291,65
	17	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;	R\$ 2.052,80
ANT	18	Desenvolver, coordenar e executar projetos, adaptações, análises, testes e diagnósticos em peças, componentes, conjuntos e sistemas	R\$ 106.706,97
	19	Avaliar, testar, fiscalizar e auditar o desempenho de materiais, ferramentas, equipamentos e serviços adquiridos	R\$ 101.141,89
	20	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção	R\$ 123.004,38
	21	Elaborar normas, procedimentos e instruções de serviço para as atividades de manutenção fixando métodos de trabalho e rotinas de serviço	R\$ 107.599,32
Total			R\$ 1.136.353,75

Fonte: Elaboração própria

De acordo com a Tabela 25 as atividades mais onerosas são aquelas desempenhadas pelos funcionários ANT, devido ao grande impacto relacionado à folha salarial.

Nas demais categorias, a função mais cara para o sistema foi “Executar, fiscalizar, orientar e coordenar serviços de manutenção” associada aos ASM, na ordem de R\$ 111.651,69. A explicação para este fato reside na posição tomada por alguns funcionários antigos, que por conta da atuação das empresas terceirizadas, passaram a assumir funções de supervisão dos profissionais terceirizados, não participando das intervenções nos veículos.

4.6.2.3 Distribuição dos custos das atividades aos produtos

Após verificar o custo associado a cada atividade, efetuou-se a próxima etapa do método, ou seja, distribuir os custos das atividades aos produtos.

Nesta etapa o procedimento foi o mesmo. Inicialmente são escolhidos direcionadores de custos de acordo com o tipo de atividade desenvolvida. A Tabela 26 apresenta a distribuição dos direcionadores conforme sua relação com os produtos.

Tabela 26 – Direcionadores de atividades

Tipo de cargo	Num da atividade	Valor	Direcionador	Produtos		TOTAL
				Transporte passageiros VLT	Transporte passageiros Locomotiva	
ASM	1	R\$ 38.420,52	Número de viagens	127	514	641
	2	R\$ 101.226,12	Número de viagens	127	514	641
	3	R\$ 111.651,69	Tempo de manutenções (corretivas e inspeções)	8,9	70,1	79
	4	R\$ 56.100,44	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	2	15	17
	5	R\$ 6.085,30	Direto LOCO	0	1	1
	6	R\$ 78.741,30	Número total de intervenções	44	117	161
	7	R\$ 73.987,05	Número de viagens	127	514	641
	8	R\$ 6.651,25	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	2	15	17
	9	R\$ 11.109,78	Tempo de manutenções (corretivas e inspeções)	8,9	70,1	79
	10	R\$ 6.651,25	Direto LOCO	0	1	1
TIN	11	R\$ 6.177,20	Tempo de manutenções (corretivas e inspeções)	8,9	70,1	79
	12	R\$ 79.391,11	Número de viagens	127	514	641
	13	R\$ 5.298,05	Número de viagens	127	514	641
	14	R\$ 86.424,28	Direto Loco	0	1	1
	15	R\$ 17.641,40	Tempo total dedicado	49,8	164,1	213,9
	16	R\$ 10.291,65	Tempo total dedicado	49,8	164,1	213,9
	17	R\$ 2.052,80	Direto LOCO	0	1	1
ANT	18	R\$ 106.706,97	Tempo dedicado	0,5	0,5	1
	19	R\$ 101.141,89	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	2	15	17
	20	R\$ 123.004,38	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	2	15	17
	21	R\$ 107.599,32	Quantidade de tipos de Manutenção	5	9	14

Fonte: Elaboração própria

A Tabela 27, por sua vez, mostra o resultado da alocação dos custos das atividades aos produtos, efetuada por meio dos direcionadores apresentados na Tabela 26.

Tabela 27 – Alocação de custos aos produtos

Tipo de cargo	Num da atividade	Valor	Direcionador	Produtos		TOTAL
				Transporte passageiros VLT	Transporte passageiros Locomotiva	
ASM	1	R\$ 38.420,52	Número de viagens	R\$ 7.612,18	R\$ 30.808,34	R\$ 38.420,52
	2	R\$ 101.226,12	Número de viagens	R\$ 20.055,72	R\$ 81.170,40	R\$ 101.226,12
	3	R\$ 111.651,69	Tempo de manutenções (corretivas e	R\$ 12.578,48	R\$ 99.073,21	R\$ 111.651,69

			inspeções)			
	4	R\$ 56.100,44	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	R\$ 6.600,05	R\$ 49.500,39	R\$ 56.100,44
	5	R\$ 6.085,30	Direto LOCO	R\$ -	R\$ 6.085,30	R\$ 6.085,30
	6	R\$ 78.741,30	Número total de intervenções	R\$ 21.519,36	R\$ 57.221,94	R\$ 78.741,30
	7	R\$ 73.987,05	Número de viagens	R\$ 14.658,90	R\$ 59.328,15	R\$ 73.987,05
	8	R\$ 6.651,25	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	R\$ 782,50	R\$ 5.868,75	R\$ 6.651,25
	9	R\$ 11.109,78	Tempo de manutenções (corretivas e inspeções)	R\$ 1.251,61	R\$ 9.858,17	R\$ 11.109,78
	10	R\$ 6.651,25	Direto LOCO	R\$ -	R\$ 6.651,25	R\$ 6.651,25
TIN	11	R\$ 6.177,20	Tempo de manutenções (corretivas e inspeções)	R\$ 695,91	R\$ 5.481,29	R\$ 6.177,20
	12	R\$ 79.391,11	Número de viagens	R\$ 15.729,60	R\$ 63.661,52	R\$ 79.391,11
	13	R\$ 5.298,05	Número de viagens	R\$ 1.049,69	R\$ 4.248,36	R\$ 5.298,05
	14	R\$ 86.424,28	Direto Loco	R\$ -	R\$ 86.424,28	R\$ 86.424,28
	15	R\$ 17.641,40	Tempo total dedicado	R\$ 4.107,25	R\$ 13.534,15	R\$ 17.641,40
	16	R\$ 10.291,65	Tempo total dedicado	R\$ 2.396,09	R\$ 7.895,56	R\$ 10.291,65
	17	R\$ 2.052,80	Direto LOCO	R\$ -	R\$ 2.052,80	R\$ 2.052,80
ANT	18	R\$ 106.706,97	Tempo dedicado	R\$ 53.353,48	R\$ 53.353,48	R\$ 106.706,97
	19	R\$ 101.141,89	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	R\$ 11.899,05	R\$ 89.242,85	R\$ 101.141,89
	20	R\$ 123.004,38	Número de veículos (VLT/LOCO/CARRO)	R\$ 14.471,10	R\$ 108.533,28	R\$ 123.004,38
	21	R\$ 107.599,32	Quantidade de tipos de Manutenção	R\$ 38.428,33	R\$ 69.170,99	R\$ 107.599,32
Total				R\$227.189,31	\$909.164,43	R\$1.136.353,75

Fonte: Elaboração própria

O resultado da Tabela 27 mostra que, o custo total com o transporte de passageiro por locomotiva representa um pouco mais de 80% do valor total gasto no CC, valor coerente com o número de viagens efetuadas no período analisado.

A partir desse valor, é possível encontrar o custo por passageiro de acordo com o tipo de veículo utilizado. Para tanto utilizou-se o número de passageiros transportados em cada veículo e no caso de viagens canceladas, os passageiros foram contabilizados na viagem imediatamente posterior. A Tabela 28 apresenta este panorama.

Tabela 28 – Custo unitário do passageiro por tipo de veículo

Tipo	Descrição		Produto oferecido		TOTAL
			Transporte passageiros VLT	Transporte passageiros Locomotiva	
Indicadores	Número de passageiros transportados/mês		30816	123164	153.980
	Número de viagens/mês		127	514	641
Itens de custos	Matéria Prima	Combustível	R\$ 7.298,56	R\$ 92.249,60	R\$ 99.548,16
		Lubrificantes	-	R\$ 11.000,80	R\$ 11.000,80
	Peças		-	R\$ 70.280,89	
	Depreciação de veículos		R\$ 61.370,61	-	R\$ 61.370,61
	ESTAÇÃO		R\$ 108.770,43	R\$ 440.220,47	R\$ 548.990,89
	COOPE		R\$ 258.962,17	R\$ 1.048.083,11	R\$ 1.307.045,28
	ABC		R\$ 227.189,31	R\$ 909.164,43	R\$ 1.136.353,75
	TOTAL		R\$ 663.591,08	R\$2.570.999,30	R\$ 3.234.590,38
Custo Unitário (por passageiro)			R\$ 21,53	R\$ 20,87	-

Fonte: Elaboração própria

Ao final da aplicação dos métodos verificou-se uma diferença de R\$ 0,66 no custo dos produtos, uma diferença de pouco mais de 3% entre os valores das tarifas.

Embora este seja um valor baixo é importante destacar algumas limitações que tornaram os custos mais homogêneos:

- Locomotivas já depreciadas, ao contrário dos VLT's que ainda apresentam custos com depreciação;
- VLT's em garantia, não computando custos com material e mão de obra na manutenção preventiva;
- Ausência de registros confiáveis das manutenções efetuadas, por tipo de veículo;
- Ausência de medição do tempo efetivamente gasto com as manutenções preventivas, baseando-se nos procedimentos padrões;
- Inexistência de procedimentos operacionais compatíveis à realidade.
- Baixa acuracidade das informações extraídas do INFOMAN, sistema de informação utilizado pelo COMAN.

4.7 Identificação dos custos logísticos

Conhecido o funcionamento da empresa e as especificidades de cada setor identificaram-se três fontes de custos logísticos, COOPE, GIOPE e COMAN, por manterem uma interface com os produtos oferecidos pela empresa, ou seja, por estarem ligados à disponibilidade de recursos para a prestação do serviço.

Tomando como base os documentos internos verificaram-se os tipos de funções que desempenhadas pelos setores, no intuito de verificar a parcela logística de cada um. Para tanto foram elencadas as atribuições de cada setor, através do manual de organização da companhia, fazendo um paralelo às categorias de custo logístico apresentadas no quadro resumo da revisão de literatura. O

Quadro 12 apresenta o resultado desta identificação.

COMAN	I. Garantir a permanente disponibilidade, no nível de qualidade original, através da manutenção preventiva, corretiva e preditiva do material rodante, dos sistemas fixos, das edificações dos sistemas da Coordenadoria proporcionando condições plenas de operação;				x												
	II. Participar da elaboração e da fiscalização de projeto operacionais da manutenção, bem como da especificação de bens e serviços visando adequá-los às necessidades da manutenção;				x												
	III. Coordenar estudos de avaliação de desempenho e testes estáticos e dinâmicos de peças, equipamentos, sistemas e instrumentos e elaborar índices de manutenção, eficiência e custo;																
	IV. Inspecionar as subestações e redes áreas de energia, postos abaixadores, sistemas de sinalização e telecomunicações;																
	V. Fiscalizar montagem eletromecânica de instalações;																
	VI. Programar, coordenar e controlar a manutenção dos equipamentos de telecomunicações, sinalização e elétrica;				x												
	VII. Executar e registrar o serviço de reparação e conservação, de forma a assegurar a perfeita disponibilidade da via permanente, pátios, esplanadas, edificações, obras de arte especiais e correntes, obras complementares e toda a área patrimonial.															x	

Fonte: Elaboração própria

De acordo com o

Quadro 12 o único CC que não apresentou 100% dos custos na categoria logística foi a COMAN, necessitando de uma análise que apresentasse o seu quantitativo.

4.7.1 Parcela de custos logísticos referentes à COMAN

De acordo com as atribuições da COMAN verificou-se a existência de uma parcela de custo que não apresenta relação com a logística. Para identificá-la utilizou-se uma relação com as categorias de custo logísticos apresentadas na revisão de literatura. Os funcionários do setor foram questionados sobre a existência de atividades no contexto daquelas apresentadas pela literatura. Adicionalmente eles foram questionados sobre a frequência de cada uma das atividades levantadas e o tempo unitário para a sua execução, onde se obteve o conteúdo apresentado no Quadro 13.

Quadro 13 – Relação de atividades logísticas desenvolvidas pela COMAN

Categoria das atividades	Descrição da atividade	Frequência da atividade	Quant. (mensal)	Tempo unitário(min)	Tempo Total (min)	Tempo Total (Hora)
Gestão de Materiais	Verificar estoque mínimo	2x por semana	8	10	80	1,3
	Preencher MDM	Diária	20	10	200	3,3
	Entregar MDM ao Almoxarifado	Diária	20	2	40	0,7
	Sacar Material	Diária	20	8	160	2,7
	Abastecer ferramentaria	Semanal	4	30	120	2,0
Programação de manutenções preventivas	Atualizar planilha de quilometragem	Diária	20	8	160	2,7
	Identificar composição com pendência de manutenção	Diária	20	1	20	0,3
	Programar manutenção	Diária	20	1	20	0,3
	Entrar em contato com CCO	Diária	20	2,5	50	0,8
	Solicitar retirada do equipamento de operação	Diária	20	2,5	50	0,8
	Fornecer ficha de manutenção à terceirizada	Diária	25	2	50	0,8
	Preencher ficha de manutenção fornecida	Diária	25	5	125	2,1
	Disponibilizar ficha preenchida e assinada	Diária	25	5	125	2,1
	Disponibilizar carro na operação	Diária	25	5	125	2,1
	Fazer relatório final de atividades mensais	Mensal	1	10	10	0,2
Fiscalização de contratos	Acompanhar documentação	Semanal	4	30	120	2,0
	Verificar uso de equipamentos de EPI's			10		0,0
	Programar serviços	Semanal	4	20	80	1,3
	Programar de escala de serviço		4	20	80	1,3
	Demanda reuniões periódicas para levantar necessidades de material		4	20	80	1,3
	Preencher planilhas de serviço		4	10	40	0,7
	Acompanhar execução do serviço		4	25	100	1,7
	Realizar "atestatado de nota" (fechamento do mês)		4	60	240	4,0
	Total					

Fonte: Pesquisa *in loco*

De acordo com o Quadro 13, as atividades de caráter logístico somam um total de 34,6 horas mensais. No entanto, durante a execução do trabalho o tempo informado pelos profissionais não mostrou compatibilidade com a realidade, já que, no grupo de atividades de “atualizar planilha de quilometragem, identificar composição pendente de manutenção e programar manutenção, por exemplo, foi colocado um tempo total de execução de 10 minutos e durante acompanhamento informal da atividade, por mais de uma vez verificou-se um pico de mais de 1 hora para a sua execução.

Outras atividades também se mostraram incompatíveis com a realidade, como a entrega de MDM ao almoxarifado, que por vezes durou mais do que o tempo indicado. Por este motivo resolveu-se utilizar a aplicação do ABC para identificar as atividades logísticas, uma vez que não havia consistência nas informações a respeito desse grupo de atividades relatadas pelos funcionários.

Tomando como base a aplicação do método ABC e o conteúdo do Quadro 13, é possível identificar o % de custos logísticos do setor. Já que as atribuições do setor não se mostraram 100% compatíveis às atividades logísticas buscou-se amparo nas atividades efetuadas por cada cargo do quadro de funcionários fixos da empresa.

A Tabela 29 mostra as atividades desempenhadas pelos funcionários do quadro fixo do COMAN e seus respectivos custos.

Tabela 29 – Custo total das atividades da COMAN

Tipo de Cargo	Atividades do cargo	Total da Atividade
ASM	Garantir o suporte técnico às atividades de engenharia, manutenção do sistema operacional, projeto e administração de obras e instalações, cumprindo padrões, aplicando normas técnicas, relatando e/ou corrigindo anomalias e contribuindo com eficiência para a segurança dos processos e satisfação dos usuários.	R\$ 38.420,52
	Participar e executar assistência técnica na compra de equipamentos, peças, materiais e/ou serviços de manutenção, assim como no planejamento e controle de seus estoques;	R\$ 6.085,30
	Desenvolver atividades na Central de Manutenção, recebendo, encaminhando e administrando a abertura e fechamento dos pedidos de Intervenção de Manutenção;	R\$ 78.741,30
	Executar atividades de interface entre as áreas de Manutenção e Operação, inclusive com o Centro Controle Operacional para acesso ao sistema;	R\$ 73.987,05
	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação, bem como representar a Companhia junto a entidades externas, no âmbito onde atua;	R\$ 6.651,25
TIN	Atuar como Gestor ou Fiscal de Contratos e/ou Preposto, quando designado, em grau de responsabilidade compatível com o nível de qualificação;	R\$ 2.052,80

ANT	Analisar, inspecionar, acompanhar, orientar e racionalizar os métodos, utilização de materiais, máquinas, ferramentas e veículos de manutenção	R\$ 123.004,38
Total		R\$ 328.942,60

Fonte: Elaboração própria

As atividades selecionadas na Tabela 29 são aquelas que demonstraram conteúdo relacionado logística, totalizando R\$ 328.942,60, ou seja, 28,94% do custo do setor.

4.7.2 Custo logístico total da companhia

Verificadas as interfaces dos setores com a logística, foi possível quantificar o valor total referente a esta tipologia de custo. A Tabela 30 apresenta este panorama.

Tabela 30 – Custo logístico total da empresa

CC	Custo total do CC	Custo total das atividades logísticas do CC	Total de custos administrativos	Custo logístico do CC	Represent.
GIOPE	R\$ 191.575,85	R\$ 191.575,85	-	R\$ 191.575,85	100%
COOPE/Adm	R\$ 182.368,67	R\$ 182.368,67	-	R\$ 182.368,67	100%
COOPE/Op	R\$ 684.597,73	R\$ 684.597,73	-	R\$ 684.597,73	100%
COMAN	R\$ 723.108,47	R\$ 328.942,60	R\$ 206.622,64	R\$ 122.319,96	17%
TOTAL	R\$ 1.781.650,72	R\$ 1.387.484,85	R\$ 206.622,64	R\$ 1.180.862,21	66%

Na Tabela 30 é importante ressaltar a coluna de custos administrativos. Como o GIOPE e COOPE/Adm foram tratados como CC indiretos seus custos foram repassados aos CC diretos por meio de bases de rateio. Como o COOPE/Operação e COMAN foram considerados centros diretos utilizou-se como o custo total do CC os valores correspondentes ao CC antes do repasse dos custos indiretos. No entanto, ao contabilizar os custos das atividades logísticas do COMAN, o valor considerado pelo ABC foi o valor total do CC, ou seja, considerando a parcela de custos administrativos. Por este motivo contabilizou-se o custos administrativos das atividades logísticas, para retirá-los do cálculo e garantir que eles não fossem considerados em duplicidade.

Após estes esclarecimentos é possível analisar o conteúdo da Tabela 30. Devido a análise dos componentes logísticos de cada CC tanto o GIOPE quanto o COOPE apresentaram 100% das atividades com conteúdo logístico. Em oposição a este fato, o

COMAN apresentou representatividade bem inferior, contabilizando apenas 17% de custos logísticos.

Este fato se deve ao grande volume de manutenções corretivas efetuadas no setor, já que estas são de responsabilidade do quadro de funcionários fixos da companhia, e dos custos relacionados à engenharia (categoria ANT) que teve apenas uma de suas atividades considerada como tendo caráter logístico.

Em termos de representatividade absoluta, do custo total de R\$ 3.234.590,38, contabilizado no período analisado, R\$ 1.180.862,21 foram categorizados como logísticos. Ou seja, o custo logístico da companhia representa 36,28% dos custos totais.

5 CONCLUSÕES

A análise de custos é essencial para a avaliação de desempenho das empresas, independente da sua finalidade. Mesmo nas empresas onde o lucro não aparece como objetivo de operação, a análise de custos se torna importante para a manutenção da sustentabilidade da organização, uma vez que conhecer a origem dos custos facilita o processo de redução. Os custos logísticos apresentam esta característica. Efetuada a verificação da sua fonte geradora é possível identificar falhas nos processos ou selecionar itens de custo incompatíveis com a realidade, mostrando o caminho para a redução de custos.

Na revisão de literatura buscou-se a identificação dos itens de custos de natureza logística, ou seja, que têm na logística sua fonte geradora. Através da elaboração de um quadro de referência mapearam-se os aspectos considerados por cada autor como sendo componentes dos custos logísticos. Esses aspectos foram então agrupados em dez categorias distintas, que serviram de base para a identificação das atividades logísticas da empresa utilizada para a execução do trabalho.

A CBTU/JP, estudada neste trabalho, é uma empresa pública do setor de transporte que não opera para o lucro. Trata-se de uma organização que visa à promoção do bem estar social através da prestação do serviço de transporte de passageiros a uma tarifa simbólica, no valor de R\$ 0,50.

Embora esteja lotada em uma conjuntura social, trata-se de uma empresa que vem demonstrando necessidade de análises de custos devido à demanda por melhorias dos atuais resultados, tanto financeiros quanto operacionais. Em termos financeiros as análises têm o intuito de diminuir o déficit apresentado em suas operações, característica inerente às empresas subsidiadas. Já na perspectiva operacional, a diminuição do déficit foi visualizada como uma fonte para a melhoria das operações, já que através da estruturação do sistema de custeio foi possível identificar tanto o custo relativo a cada setor quanto as atividades mais onerosas dos CC diretos e os fatores que contribuem para a composição desse seu custo elevado.

Durante a análise da lógica de funcionamento da empresa e de seu atual sistema de custeio constataram-se dois problemas de caráter geral: acumulação do custo e a identificação dos custos aos produtos oferecidos.

Para sanar o problema com a acumulação de custos aos CC's aplicou-se o método RKW, onde foi possível constatar uma maior uniformidade na distribuição dos custos aos

setores. Já para promover uma distribuição adequada dos custos aos produtos, partiu-se do RKW e aplicou-se o método ABC no COMAN, já que o setor possui uma grande diversidade de atividades em diferentes níveis de dedicação ao VLT e as Locomotivas.

Além desses dois problemas, outras falhas foram detectadas no decorrer do levantamento dos dados para aplicação dos métodos, principalmente em relação às informações fornecidas. O setor que apresentou o maior problema no fornecimento de informações foi o COMAN. Detectou-se ausência de indicadores básicos, como a quantidade de material utilizada por intervenção e a duração total dos serviços executados.

Além disso, foram verificadas falhas na nomenclatura de peças de reposição, já que o COMAN utiliza uma linguagem diferente daquela utilizada no almoxarifado. As falhas ficaram evidentes durante a tentativa de extração de informações do INFOMAN, sistema de informações utilizado pela empresa. É importante ressaltar que as atividades dos VLT's ainda não estão contempladas neste sistema devido à necessidade de alterações no seu projeto, ou seja, inclusão dos parâmetros de processo a VLT.

Após o levantamento de dados de custo e aplicação da estrutura é possível efetuar algumas considerações. Em termos de custos totais o item que se mostrou mais oneroso foi o custo de pessoal. Esse tipo de custo representou 71,69% do custo da empresa.

Como é parte do custo das atividades logísticas, o item de custo “mão de obra” deve ser analisado com cautela, pois embora o quadro efetivo não possa ser reduzido é possível efetuar balanceamentos nas atividades dos funcionários que promovam a redução de custos com mão de obra terceirizada. Esta colocação vai de encontro com o cenário do COMAN, que utiliza uma empresa terceirizada para efetuar as manutenções preventivas nas Locomotivas e carros de passageiros.

O fato da mão de obra possuir um custo elevado leva à necessidade de efetuar um melhor gerenciamento do tempo de cada um dos funcionários, dado que para os funcionários com maiores salários, o desvio de função pode fazer uma atividade se tornar problemática na perspectiva dos custos. Um exemplo dessa má utilização é a atuação direta de um engenheiro nas atividades de manutenção corretiva, que podem ser efetuadas por um técnico.

Caso o engenheiro assuma responsabilidades operacionais as tarefas que deveriam ser desempenhadas pelos técnicos terão um custo muito superior ao necessário e as atividades que deveriam ser conduzidas pelos engenheiros não serão executadas. Esse tipo de atitude gera um ciclo de ineficiência, pois além de contribuir para o aumento do custo da atividade, as

melhorias proporcionadas pelos projetos de engenharia sofrerão atrasos ou não serão desenvolvidos com solidez.

No que se refere às atividades logísticas, a aplicação dos métodos apresentou algumas informações importantes. Verificou-se que o CC mais caro para a companhia é o COMAN, onde o método ABC foi aplicado, seguido do COOPE/Operação, que foi dividido para melhor identificar a parcela logística de suas atividades.

No COMAN, apenas 17% dos custos foram classificados como logísticos, já no COOPE o valor considerado é o total do CC, assim como no GIOPE, que coordena as operações finalísticas da empresa e as que fornecem apoio direto a essas atividades como o COMAN. Desta forma, verificou-se que o custo logístico total apresentado pela companhia foi de R\$ 1.180.862,21, o que representa 36,5% do custo total da empresa.

É importante destacar que o percentual verificado na CBTU/JP é muito superior ao valor indicado na literatura, que aponta que os custos logísticos normalmente representam em média 10% dos custos totais. Esse ponto pode ser explicado pela dinâmica do setor, já que a literatura toma como base operações de manufatura e não a prestação de serviços, como é o caso da CBTU.

Cabe ressaltar que embora a atividade principal da empresa seja o transporte de passageiros, os custos logísticos mostraram-se essencialmente ocasionados pela logística de planta, responsável pela coordenação das atividades produtivas da companhia. Inclusive no CC operação, a logística de planta apresentou-se predominantemente de planta, já que a atividade de transporte de passageiros foi classificada como um custo de produção do serviço.

De maneira geral o trabalho pode ser utilizado para o tratamento de três problemas: atribuição e acompanhamento dos custos a cada modalidade de transporte, verificação de ineficiências nos setores diretos (através do acompanhamento das atividades) e elaboração de estudos de melhoria, tanto para a redução de custos quanto para a melhoria dos processos e troca de informações.

Como sugestão para trabalhos futuros, aponta-se a necessidade de elaborar procedimentos operacionais padrão (POP's) que viabilizem uma aplicação do método ABC utilizando um dicionário de atividades, para mensurar o custo de cada tipo de manutenção efetuada nos veículos. Este estudo pode contribuir para a elaboração de termos de referência mais adequados às atividades, promovendo um pagamento justo às prestadoras de serviço.

Do ponto de vista acadêmico o trabalho contribuiu para a elaboração de uma estrutura para identificação dos custos logísticos, a partir do monitoramento das atividades classificadas

no âmbito logístico. Desta forma é possível estender a forma de identificação para empresas de outros segmentos, seguindo as etapas efetuadas neste trabalho.

Embora cada setor apresente suas peculiaridades, a revisão de literatura apresentou compatibilidade de uso do método ABC à temática de custos logísticos. Por este motivo cabe a adequação das etapas do método a cada ambiente de mensuração, inclusive na utilização de outros métodos de custeio, a exemplo do que foi efetuado neste trabalho, como suporte a implantação do ABC. Ou seja, o pesquisador pode partir das etapas do método ABC, verificando de que forma cada uma delas pode ser efetuada, considerando as peculiaridades de cada ambiente de pesquisa, como o tipo de produto a ser custeado e os objetivos das informações sobre custos para a empresa.

REFERÊNCIAS

AFONSO, M. H. F.; SOUZA, J. V.; ENSSLIN, S. R.; ENSSLIN, L. Como construir conhecimento sobre o tema de pesquisa? Aplicação do processo Proknow-C na busca de literatura sobre avaliação do desenvolvimento sustentável. **Revista de Gestão Social e Ambiental**, v. 5, n. 2, art. 4, p. 47-62, 2011.

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES - ANTT (2008) Anuário Estatístico. www.antt.gov.br.

AHAMADZADEH, T.; ETEMADI, H.; PIFEH, A. Exploration of factors influencing on choice the activity-based costing system in Iranian organizations. **International Journal of Business Administration**, v. 2, n. 1, p. p61, 2011.

ALLORA, V.; OLIVEIRA, S. E. **Gestão de custos: metodologia para a melhoria da performance empresarial**. Curitiba: Juruá, 2010.

AMARAL, J. V. **Trade-offs de custos logísticos**. Dissertação (Mestrado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ARAÚJO, C. A. A. Bibliometria: evolução histórica e questões atuais. **Em Questão**, v. 12, n. 1, p. 11-32, 2006.

ASSUNÇÃO, A. A.; MEDEIROS, A. M. Violência a motoristas e cobradores de ônibus metropolitanos no Brasil. **Revista de Saúde Pública**. 2015, p. 49-11

BALLARDIN, R.; BORNIA, A. C.; TEZZA, R. Uma análise dos custos logísticos de distribuição no processo de exportação de veículos do Brasil para a Argentina: um estudo de caso. **Revista ANTT**, v. 2, p. 2, 2010.

BALLOU, R. H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

BALLOU, R. H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. São Paulo: Atlas, 1993.

BARIA, I. **Percepção da sociedade e dos especialistas sobre os benefícios dos sistemas de transporte público urbano sobre trilhos**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia da USP, São Carlos, 2009.

BASIL. Decreto n.º 89.396/84. Autoriza a Rede Ferroviária Federal S.A. - RFFSA a, mantida a condição de subsidiária, mudar a denominação e objeto social da Empresa de Engenharia Ferroviária S.A. - ENGEFER e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1980-1987/decreto-89396-22-fevereiro-1984-439846-norma-pe.html>> Acesso em: 22 mar. 2015.

BAYKASOĞLU, A.; KAPLANOĞLU, V. Application of activity-based costing to a land transportation company: a case study. **International Journal of Production Economics**, v. 116, n. 2, p. 308-324, 2008.

BLANCHARD, Benjamin S. **Logistics engineering and management**. Pearson education, 2001.

BOKOR, Z.; MARKOVITS-SOMOGYI, R. Applying Activity-based Costing at Logistics Service Providers. **Period. Polytech. Transp. Eng.** 43(2), pp. 98-105, 2015

BORBA, J. V. S.; GIBBON, A. R. O. Modelo de Custos Logísticos. **Sinergia**, Rio Grande, 85-98, 2010.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos em empresas modernas**. Porto Alegre: Bookman, 2009.

BRASIL. Decreto-lei nº 200, de 25 de Fevereiro de 1967. Publicado no DOU de 27 de fevereiro de 1967 (suplemento). Retificado em 08 de março de 1967, 30 de março de 1967 e 17 de julho de 1967. **Dispõe sobre a Organização da Administração Federal, estabelece Diretrizes para a Reforma Administrativa e dá outras providências.**

BRASIL. Lei nº 12.587, de 03 de janeiro de 2012. **Institui as diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112587.htm>. Acessado em: 17 abr. 2015.

BRASIL. PEC 90/201. Dá nova redação ao art. 6º da Constituição Federal, para introduzir o transporte como direito social.

BRINCO, R. Mobilidade urbana e transporte público: Mobilidade urbana e transporte público: sobre a oportunidade sobre a oportunidade sobre a oportunidade de implantação de sistemas metroviários. **Indic. Econ. FEE**, Porto Alegre, v. 40, n. 1, p. 105-116, 2012.

CARNEIRO, C.; ASSUNÇÃO, D.; SANTOS, G.; NUNES, R.; FONSECA, R. **A Contribuição das Ferramentas de Custeio Logístico para Tomada de Decisão nas Empresas: Estudo de Caso em Indústria Cerâmica**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 29, 2009, Salvador.

CARR, L; LAWLER, W; RENY, J. **Rational expense reduction: Lean budgeting at Irving Oil**, Journal of Corporate Accounting & Finance, vol. 23, n. 3, 2012.

CARVALHO, C. H.R. de; PEREIRA, R. H. M. Gastos das Famílias Brasileiras com Transporte Urbano Público e Privado no Brasil: Uma Análise da POF 2003 e 2009. Ipea, 2012 (Texto para Discussão IPEA Nº 1803).

CHOPRA, S.; MEINDL, P. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos: estratégia, planejamento e operações**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

CHRISTOPHER, M. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**: criando redes que agregam valor. São Paulo: Ed. Thomson Learning, 2007.

COIMBRA, M. V. **Modos de falha dos componentes da via permanente ferroviária e seus efeitos no meio ambiente**. Dissertação (Mestrado) Instituto Militar de Engenharia, Rio de Janeiro, 2008.

COOCO, R. G.; SILVEIRA, M. R. Sistemas de transporte público coletivo e interações espaciais em Marília e Presidente Prudente. **Journal of Transport Literature**. Vol. 5, n. 3, pp. 16-44, Apr. 2011.

DE AGUIAR SIMON, A.; DA SILVA, E. M.; TELES, F. C. V. Alcoolduto: Um Novo Conceito em Economia de Distribuição. **Cognitio/Pós-Graduação Unilins**, n. 1, 2013.

DE PAULA, D. A. 154 anos de ferrovia no Brasil: para onde caminhaesse trem? **História Revista**, Goiânia, v.13, n.1, p. 45-69, 2008

DI SERIO, L. C.; SAMPAIO, M.; PEREIRA, S. C. F. A Evolução dos Conceitos de Logística: Um Estudo na Cadeia Automobilística no Brasil. **RAI - Revista de Administração e Inovação**, São Paulo, v. 4, n. 1, p. 125-141, 2007.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais: uma abordagem logística**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2009.

DIEDRICH, H.; ANTON, C.I.; Proposta de Melhoria da Logística em uma Empresa de Comércio de Ferragens do Vale do Taquari-RS. **Revista Destaques Acadêmicos**, v. 4, n.1, 2012.

DORNIER, P-P; ERNST, R.; FENDER, M.; KOUVELIS, P. **Logística e Operações Globais: Textos e Casos**. São Paulo: Atlas, 2000.

EFTESTÖL-WILHELMSSON, E.; BASK, A.; RAJAHONKA, M. **Intermodal Transport Research: A Law and Logistics Literature Review with EU Focus**. European Transport Law Vol. XLIX.No. 6, 2014 pp. 609-674.

ENGBLOM, J.; SOLAKIVI, T.; TOYLI, J.; OJALA, L. Multiple-method analysis of logistics costs. **International Journal Production Economics**, v. 137, n 1, p. 29-35, 2012.

EVERAERT, P.; BRUGGEMAN, W.; SARENS, G.; ANDERSON, S.R.; LEVANT, Y. Cost modeling in logistics using time-driven ABC: Experiences from a wholesaler. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, n. 3, p. 172 – 191, 2008.

FANG, Y.; NG, S.T. Applying activity-based costing approach for construction logistics cost analysis. **ConstructionInnovation: Information, Process, Management**, v. 11, n. 3, p. 259 – 281, 2011.

FARIA, A. C.; COSTA, M. F. G. **Gestão de Custos Logísticos**. São Paulo: Atlas, 2010.

FDC. Fundação Dom Cabral. **Relatório de Pesquisa: Pesquisa de Custos Logísticos no Brasil**. Disponível em: <http://acervo.ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Relatorios/Pesquisa/RelatoriodePesquisa2012/RelatoriodePesquisaCustoLogisticoNoBrasil.pdf>. Acesso em: 22. Set. 2014.

FERNANDES, B.C.; GALAMB, F. H.; TOSTA, L. I.; LIMA, R. S. Impactos da utilização de centros de distribuição na logística de distribuição de produtos acabados. **Journal of Transport Literature**. Vol. 5, n. 3, pp. 163-181, Apr, 2011

FREIRES, F. G. **Gerenciamento de Custos e Riscos**. Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2011.

GABRIELE, P. D.; BRANDÃO, L. C.; TREINTA, F. T.; MELLO, J. C.C. B. S.; CARVALHAL, R. Comparação internacional da eficiência ambiental dos modos de transporte rodoviário e ferroviário. **Journal of Transport Literature**. Vol. 7, n. 1, pp. 212-229, Jan, 2013

GANTZEL, G.; ALLORA, V. **Revolução nos custos**. Salvador: Casa da Qualidade, 1996.

GASPARETTO, V. **Uma Discussão Sobre a Seleção de Direcionadores de Custos na Implantação do Custeio Baseado Em Atividades**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

GUARNIERI, P.; HATAKEYAMA, K. Formalização da logística de suprimentos: caso das montadoras e fornecedores da indústria automotiva brasileira. **Produção**, v. 20, n. 2, p. 186-199, 2010.

GUERREIRO, R. **Estruturação de sistemas de custos para a gestão da rentabilidade**. São Paulo: Atlas, 2011.

GUNASEKARAN, A., PATEL, C., TIRTIROGLU, C.,. Performance measurement and metrics in an supply chain environment. **International Journal of Operations and Production Management**. v. 21 n. 1/2 , p. 71–87, 2001.

HAVENGA, J. Logistics Costs In South Africa – The Case For Macroeconomic Measurement. **South African Journal of Economics** Vol. 78:4, 2010.

HESKETT, J.L., GLASKOWSKY, N.A., IVIE, R.M. Business Logistics - **Physical Distribution and Materials Management**, 2nd edn. Ronald Press Co, New York. 1973.

HIREMATH, N. C.; SAHU, S.; TIWARI, M. K. Multi objective outbound logistics network design for a manufacturing supply chain. **Journal of Intelligent Manufacturing**, v. 24, n. 6, p. 1071-1084, 2013.

ILOS. **Instituto de Logística e Supply Chain**. Custos Logísticos no Brasil, 2014
<http://www.ilos.com.br/ilos_2014/wpcontent/uploads/PANORAMAS/PANORAMA_brochura_custos.pdf>. Acesso em: 03 Jan. 2015.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **A Nova Lei de Diretrizes da Política Nacional de Mobilidade Urbana**. Comunicados IPEA, 128. 2012. Disponível em:. Acessado em: 17 abr. 2015

KAPLAN, R. S.; COOPER, R. **Custo&Desempenho**: Administreseuscustos para sermais competitive. São Paulo: Futura, 1998.

KITCHENHAM, B. Procedures for performing systematic reviews. **Keele, UK, Keele University**, v. 33, p. 2004.

KRAJNC, J.; LOGOŽAR, K. KOROŠEC, Activity-Based Management of Logistic Costs in a Manufacturing Company. **Traffic&Transportation**, v. 24, n. 1, p. 15-24, 2012.

KUNH, P.D.; FRANCISCO, A.C.; KOVALESKI, J.L. Aplicação e utilização do método unidade de esforço de produção (UEP) para análise gerencial e como ferramenta para o aumento da competitividade. **Revista Produção Online**. v.11, n. 3, p. 688-706, jul./set., 2011.

KUSSANO, M. R. **Proposta de modelo de estrutura de custo logístico do escoamento de soja brasileira para o mercado externo: o caso do mato grosso**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos , 2010.

LACERDA, R. T. O.; ENSSLIN, L.; ENSSLIN, S. R. Uma análise bibliométrica da literatura sobre estratégia e avaliação de desempenho. **Gestão & Produção**, v. 19, n. 1, p. 59-78, 2012.

LAMBERT, D., LALONDE, B.J. Inventory carrying costs. **Management Accounting** 58 (2), 31–35, 1976.

LANGLEY, A. Process Thinking in Strategic Organization. **StrategicOrganization**, v.5, n. 3, 2007.

LARASATI, A.; LIU, T.; EPPLIN, F. M. An Analysis of Logistic Costs to Determine Optimal Size of a Biofuel Refinery. **Engineering Management Journal**. v.24, n. 4, 2012.

LEAL, L. H. C. **Análise da concorrência intermodal no transporte interestadual de passageiros no Brasil com aplicação dos modelos de regressão múltipla** Dissertação(Mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

LEMBECK, M.; WERNKE, R. Indicadores não financeiros do método UEP aplicados na gestão fabril. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 16, 2009, Curitiba. **Anais...** Curitiba: ABC/UFPR, 2009.

LIAO, Y.; HU, R. Who Is Hurt by High Costs of Logistics? Evidence From Chinese Provincial Panel Data. **Pakistan Journal of Statistics**, v. 28, n. 5, 2012.

LIMA, M. P. Custos Logísticos na Economia Brasileira. **Revista Tecnológica**. São Paulo: Publicare Editora, jan, 2006.

MACÊDO, F. B. **Estudo do desgaste de trilhos ferroviários**. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora - UFJF. Juiz de Fora, 2009.

MAGEE, J. F. Logística industrial: análise e administração dos sistemas de suprimento e distribuição. São Paulo: Pioneira, 1977

MAIA, A. C. L. **Avaliação da qualidade do transporte public sob a ótica da mobilidade urbana sustentável – O caso de Fortaleza**. Dissertação (Mestrado). Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo. São Carlos, 2013.

MALHOTRA, M. K.; MACKELPRANG, A. W. Are internal manufacturing and external supply chain flexibilities complementary capabilities? **Journal of Operations Management**, 30(3), p. 180-200, 2012.

MANZINI R.; BINDI, F. Strategic design and operational management optimization of a multi stage physical distribution system. **Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review**. v.45, n.6, p. 915-936, 2009.

MARTINS, E. **Contabilidade de custos**. 10.ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MENDES, M. M. R. **A aplicação do ABC no cálculo dos custos logísticos : o caso da Castro & Guimarães – distribuição**. Dissertação (Mestrado) – Universidade do Minho, Minho, 2012.

MIEMCZYK, J.; HOLWEG, M. Building cars to customer order: What does it mean for inbound logistics operations? **Journal of Business Logistics**. Vol. 25. Iss.2, 27 p., 2007.

MILANESE, S.; SALAZAR, M.C.; CITTADIN, A.; RITTA, C.O. Método de custeio UEP: uma proposta para uma agroindústria avícola. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18, 2011. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

MORAIS, J. S. **Proposta de método para avaliação da qualidade do transporte público urbano por ônibus utilizando a teoria das representações sociais**. Dissertação (Mestrado) Universidade de Brasília, Brasília, 2012.

NAULA, T., OJALA, L., SOLAKIVI, T. Finland State of Logistics 2006. Ministry of Transport and Communications Finland, 2006.

NOVAES, A. G. **Logística e Gerenciamento da Cadeia de Distribuição: estratégia, operação e avaliação**. Campus: Rio de Janeiro, 2007.

OLIVEIRA, S. L. **Tratado de metodologia científica: projetos de pesquisas, TGI, TCC, monografias, dissertações e teses**. São Paulo: Pioneira, 1997

PAIVA, I C. P. L.; MÜLLER, C. Competição entre o ônibus e o avião no transporte interestadual de passageiros na Região Metropolitana de Belo Horizonte. **Journal of Transport Literature**. 2014, vol.8, n.1, pp. 109-124.

PAIVA, I. C.P. L; MÜLLER, C. O bem-estar social e o transporte público. **Revista de Engenharia e Tecnologia**. v. 5, n. 1, Abril, 2013.

PALHARES, Guilherme L. **Transportes Turísticos**. ALEPH, SP, 2003.

PEREGO A., MANGIARACINA S. P. R. ICT for logistics and freight transportation: a literature review and research agenda. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** Vol. 41, n. 5, pp. 457-483, 2011.

PEREIRA, Humberto. Modais de transportes. Disponível em: <<http://www.administradores.com.br/informe-se/artigos/modais-de-transportes/38696>>. Acesso em: 20 fev. 2014.

PEREZ JÚNIOR, J.H.; OLIVEIRA, L.M.; COSTA, R.G. **Gestão Estratégica de Custos**. 5 ed. São Paulo: Atlas, 2006.

PIMENTEL, A. C. L.; SOUSA, E. M. M.; MACHADO, H. O.; MASIH, R. T. A Aplicação do Método dos Centros de Custos na Área Industrial de uma Empresa Jornalística. Encontro Nacional de Engenharia de Produção. **Anais**. 2012. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/enegep2013_TN_STP_179_021_23241.pdf> Acesso em: 10 jan. 2014.

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

RAY, S. **Relevance and Applicability of Activity Based Costing: An Appraisal**, Journal of Expert Systems (JES) 71, Vol. 1, n. 3, 2012.

REGGIANI, G.B.; POZZI, F.A.; BRUNSTEIN, I. **Considerações sobre aplicação do método de custeio ABC na logística interna**. In: XIII SIMPÓSIO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 2006, Bauru, Anais... Bauru, 2006.

RESENDE, P.; SOUSA, P.R. de. **Pesquisa de Custos Logísticos no Brasil**. Nova Lima (MG): Fundação Dom Cabral, 40p. 2012.

RIBEIRO, M. M. M. **A Aplicação do ABC no Cálculo dos Custos Logísticos: o caso da Castro & Guimarães – distribuição**. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Minho, Minho, 2012.

RIVES, F.O., PITA, A.L. e PUENTE, M.J.M. **Tratado de Ferrocarriles I**. Editora Ruerda, Madri (Espana), 1977.

RODRIGUES, M. A. **Análise do Transporte Coletivo Urbano com Base em Indicadores de Qualidade**. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2008.

SALEHI, M.; HEJAZI, R; BASHIRIMANESH, K. **Activity based costing model for cost calculation in gas companies: Empirical evidence of Iran**. International Review of Accounting Banking and Finance / IRABF, v. 1, n.3, 2010.

SANTOS, A. V. N.; FELIX, L. B.; VIEIRA, J. G. VIDAL. Estudo da logística de distribuição física de um laticínio utilizando lógica fuzzy. **Produção**, v. 22, n. 3, p. 576-583, 2012.

SCHWARTZ, J.; GUASCH, J.L.; WILMSMEIER, G. STOKENBERGA, A. *Logistics transport and food prices in LAC: policy guidance for improving efficiency and reducing costs*. **Working Paper**, World Bank Policy Discussion Paper, number 02,08/2009

SILVA, L.I.S.; BRITO, C.A.O.; CARDOSO, K.C.R.M.; CEDRAZ, K.S.A.F.; PEREIRA, D.J.P. O custeio padrão como instrumento de controle e informação gerencial: uma proposta de implementação do custo padrão x real numa cooperativa de laticínios. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18, 2011. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

SILVA, L.M.F. **O Efeito da Propagação das Distorções da Demanda na Cadeia de Suprimento: Estudo Exploratório em Uma Empresa do Ramo Industrial de Bebidas Não-Alcoólicas.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

SINGE-SC -Sindicato dos Engenheiros no Estado de Santa Catarina (2011). **Ferrovias: grandes as tentativas.** Disponível em: <www.senge-sc.org.br/portal/?center=artigos&id_artigos=25>. Acesso em: 5 de mar de 2015.

SINGH, H. Colocando ordem no seu Supply Chain Management: Seis passos para capturar valor na sua cadeia interna. **Tecnológica**, Ano XI, nº116, p. 82-84, 2005.

SOARES, A.F. **Metodologia para o Estabelecimento Tarifário de Transporte Rodoviário Urbano de Passageiros através de Frotas Heterogêneas.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

SOUSA, A. M. **Logística Hospitalar: a eficiência do processo de suprimento de medicamentos/materiais na rede pública hospitalar do Distrito Federal.** 2011. 76 f. Monografia - Curso de Administração, Departamento de Administração, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

SOUZA, D. F.; MARKOSKI, A. A Competitividade Logística do Brasil: Um Estudo Com Base na Infraestrutura Existente. **Revista de Administração**. v. 10, n. 17, 2012, p. 3.

SOUZA, MARCOS ANTÔNIO DE; DIEHL, CARLOS ALBERTO. **Gestão de Custos: uma abordagem integrada entre contabilidade, engenharia e administração.** São Paulo: Atlas, 2009.

STIEG, C.M., ERFURTH, A.E., AVILA, L.V., BRISCHIGLIARI, E. Estudo sobre a apuração de custos numa indústria de molas no sul de Minas Gerais. CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 18, 2011. Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro, 2011.

TIPPAYAWONG K. Y.; PIRIYAGEERA-ANAN, P.; CHAICHAK, T. Reduction in energy consumption and operating cost in a dried corn warehouse using logistics techniques *Maejo Int. J. Sci. Technol.* 7(02), 258-267, 2013.

TOYLI, J.; HAKKINEN, L.; OJALA, L.; NAULA, T. Logistics and financial performance: an analysis of 424 Finnish small and medium-sized enterprises. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** 38 (1), 57–80, 2008.

TU, N; ZHANG, D. **How much does it cost to make it? Product costing in a Chinese small manufacturing company**, *Supply Chain Management and Information Systems (SCMIS), 2010 8th International Conference on*, vol., no., pp.1-9, 6-9 Oct. 2010.

VASCONCELLOS, 2005 - **Revista dos Transportes Públicos** - ANTP - Ano 27/28 - 2005 - 3º/4º trimestre.

VASCONCELLOS, T. C.; MARINS, F.A.S.; MUNIZ JUNIOR, J. Implantação do método *activitybasedcosting* na logística interna de uma empresa química. **Gest.Prod.**, São Carlos, v. 15, n. 2, p. 323-335, 2008.

VENTURA, T. S. **Procedimento metodológico para a estimativa de demanda transferida em sistemas de transporte ferroviário de passageiros com característica semiurbana: estudo de caso do trecho Florianópolis (SC) – Itajaí (SC)**. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Santa Catarina, Santa Catarina, 2012.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2008.

VIAGI, A.F.; ALVES, J.M.; SANTOS, I.C.ERP: Uma abordagem estratégica à integração na cadeia de suprimentos. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**. G&DR, Taubaté,v. 5, n. 3, p. 177-203, 2009.

VIEIRA, Guilherme Bergmann Borges. Transporte internacional de cargas. 2 ed. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

WANG, P.; DU, F.; LEI, D.; LIN, T. W. The Choice of Cost Drivers in Activity-Based Costing: Application at a Chinese Oil Well Cementing Company. **International Journal of Management**. v. 27, n. 2, 2010.

WANKE, P. F.; FLEURY, P. F. **Transporte de cargas no Brasil: estudo exploratório das principais variáveis relacionadas aos diferentes modais e às suas estruturas de custos**. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Org.). *Estrutura e Dinâmica do Setor de Serviços no Brasil*. Brasília: IPEA, p. 409-464, 2006.

WEIYI, F.; LUMING, Y. The Discussion of target cost method in logistics cost management. **International Colloquium on Computing, Communication, Control, and Management**, 2009.

WERNKE, R.; LEMBECK, M.; JUNGES, I.; RITTA, C. O. Método UEP: Estudo de Caso sobre a Aplicabilidade em Pequena Fábrica de Confeções Femininas. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, SC, Brasil, v. 5, n. 9, p. 296-319, 2013.

WILHELSON, E. E.; BASK, A.; RAJAHONKA, M. Intermodal transport research: a law and logistics literature review with eu focus. **European transport law** vol. XLIX. n. 6, 2014 pp. 609-674

WRUBEL, F.; DIEHL, C. A.; OTT, E. Informações sobre gestão estratégica de custos divulgadas por companhias abertas brasileiras. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, v. 7, n. 13, p. 127-150, 2010.

XIAO, S. L.; SUN, Y.; SHI, S. Q. Study on Modern Logistics Cost Management. **International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management**, 2009.

ZAKARIAH, S.; PYEMAN, J. Current State and Issues of Logistics Cost Accounting and Management in Malaysia. **International Journal of Trade, Economics and Finance**, v. 4, n. 3, 2013

ZENG, A., ROSSETTI, C. Developing a framework for evaluating the logistics costs in global sourcing processes. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management** v. 33 n. 9, p. 785–803, 2003.

ZOU, Y. Study on logistics operation cost control Based on the DEA model. **International Conference on Management Science and Industrial Engineering (MSIE)**, 2011.

ANEXO I – QUESTIONAMENTOS EFETUADOS AOS FUNCIONÁRIOS

Setor	Pergunta	Respondente	Cargo
COMAN	Existe calendário de manutenção preventiva?	Luciano	Engenheiro
	O contrato de terceirizados se aplica a todos os veículos?	Sérgio	Coordenador
	Existe procedimento operacional padrão para execução das atividades?	Gerson	Técnico
	Como é feita geração de informações?	Luciano	Engenheiro
	É utilizado algum software de gerenciamento de informações?	Luciano	Engenheiro
	É feito controle de material de consumo por manutenção?	Gerson	Técnico
	O tempo de cada intervenção é contabilizado?	Gerson	Técnico
	Os equipamentos apresentam características operacionais distintas quanto ao consumo?	Gerson	Técnico
	Quais os tipo de manutenções que são executadas?	Gerson	Técnico
	Quais atividades administrativas são efetuadas pelo setor de manutenção?	Gerson	Técnico
	Quais as matérias primas da operação?	Gerson	Técnico
COOPE	A operação é modificada de acordo com o tipo do veículo	Cabral	Maquinista/Supervisor
	Qual o tempo para manobra?	Cabral	Maquinista/Supervisor
	Os funcionários podem executar atividades nos dois veículos?	Cabral	Maquinista/Supervisor
	Como é feita a programação do veículo que vai operar?	Cabral	Maquinista/Supervisor

ANEXO II – AUTORIZAÇÃO DE TRABALHO**CBTU**

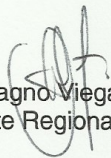
Companhia Brasileira de Trens Urbanos

Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa

João Pessoa/PB, 26 de maio de 2015.

DECLARAÇÃO

Declaramos para os devidos fins que VITÓRIA MARIA MOLA DE VASCONCELOS, portadora do RG 6.274.999 SSP/PE e CPF 047.442.664-52, encontra-se à disposição da Gerência Regional Operacional da Superintendência de Trens Urbanos de João Pessoa, a fim de elaborar trabalho acadêmico de dissertação, na área de custos. Sendo, a mesma, autorizada a ter acesso às informações referentes a coleta de dados desta CBTU.



Othomagno Viegas dos Santos
Gerente Regional Operacional