

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Liciane Carneiro Magalhães Goettems

**IMPACTO DOS BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE GESTÃO DE
TRANSPORTE NO DESEMPENHO DAS OPERAÇÕES E NA
RELAÇÃO COM FORNECEDORES DE SERVIÇO DE TRANSPORTE:
NA PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS**

Porto Alegre
2014

Liciane Carneiro Magalhães Goettems

**IMPACTO DOS BENEFÍCIOS DO SISTEMA DE GESTÃO DE
TRANSPORTE NO DESEMPENHO DAS OPERAÇÕES E NA
RELAÇÃO COM FORNECEDORES DE SERVIÇO DE TRANSPORTE:
NA PERCEPÇÃO DOS USUÁRIOS**

**Dissertação de Mestrado Profissional
apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Administração da Universidade Federal do
Rio Grande do Sul.**

**Orientador: Prof. Dr. Antônio Carlos Gastaud
Maçada**

**Porto Alegre
2014**

CIP - Catalogação na Publicação

Goettems, Liciane Carneiro Magalhães
Impacto dos benefícios do sistema de gestão de transporte no desempenho das operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte: na percepção dos usuários / Liciane Carneiro Magalhães Goettems. -- 2014.
105 f.

Orientador: Antônio Carlos Gastaud Maçada.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Escola de Administração, Programa de Pós-Graduação em Administração, Porto Alegre, BR-RS, 2014.

1. Sistema de Gestão de Transporte. 2. Desempenho das Operações de Transporte. 3. Fornecedores de Serviço de Transporte. I. Maçada, Antônio Carlos Gastaud, orient. II. Título.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a todos os amigos, familiares e colegas de trabalho que me incentivaram ao longo desses quatro anos.

Ao meu orientador, professor Dr. Antônio Carlos Gastaud Maçada, sempre disponível e assertivo em suas colocações. Obrigada pelo incentivo, pela amizade, pela orientação e pela oportunidade de desenvolvimento deste trabalho.

Obrigada aos professores João Luiz Becker, Denise Lindstrom Bandeira e Guilherme Lerch Lunardi pelas sugestões dadas na banca de defesa da dissertação.

Aos professores do Programa de Pós-graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul pelo conhecimento passado durante as disciplinas.

Agradeço às empresas e aos participantes desta pesquisa, pois a contribuição foi muito importante para o resultado desta pesquisa.

Em especial, obrigada ao meu esposo, Felipe Goettems, que sempre me ajudou e apoiou durante todo o período de desenvolvimento desse trabalho e das disciplinas do curso, sendo paciente e compreensivo.

Ao meu gestor da Soluções Usiminas, Igor Bristot, pela disponibilidade concedida para participar do curso e desenvolver este projeto.

Aos meu pais, que mesmo distantes, me incentivaram e apoiaram neste projeto.

E, sobretudo, agradeço a Deus pelo conhecimento adquirido e pela minha vida e oportunidade concedida. Sem ele, nada disso seria possível.

RESUMO

As organizações em toda parte do mundo estão investindo em Tecnologia da Informação (TI) e aproveitando as vantagens dos sistemas de TI para alterar a conduta do negócio tanto no mercado interno como externo. Os recursos encontrados na TI podem aperfeiçoar o desempenho das organizações e aumentar a competitividade, sendo esta uma alternativa para enfrentar os desafios apresentados pelo mundo empresarial. É neste contexto que o impacto dos benefícios da utilização de um Sistema de Gestão de Transporte (TMS) é estudado neste trabalho. O objetivo geral da pesquisa é avaliar o impacto dos benefícios do uso do sistema de gestão de transporte e sua relação no desempenho das operações de transporte das empresas e na relação com fornecedores de serviço de transporte na percepção dos usuários. Para atingir este objetivo foram identificados na literatura, fatores relevantes sobre o tema para a elaboração de um instrumento de pesquisa sobre o impacto dos benefícios de um TMS. O método utilizado foi a pesquisa *survey* e um modelo conceitual foi elaborado e validado, por meio de testes estatísticos. Obteve-se um total de 118 respostas válidas para análise dos dados. Esta análise utilizou modelagem de equações estruturais para a avaliação do modelo conceitual e das hipóteses de pesquisa. O resultado indica que os benefícios de um TMS têm impacto positivo no desempenho das operações de transporte, que, por sua vez, têm impacto positivo na relação com fornecedores de serviço de transporte. Na percepção dos usuários participantes da pesquisa, esse impacto positivo tem mais força para os benefícios voltados aos processos operacionais do que para os benefícios gerenciais de um TMS.

Palavras-Chaves: Sistema de Gestão de Transporte (TMS), Desempenho das operações de transporte, Fornecedores de Serviço de Transporte.

ABSTRACT

Organizations around the world are investing in Information Technology (IT) and taking advantage of IT systems to change the conduct of business in both domestic and overseas market. The resources found in IT can improve organizational performance and increase competitiveness. This has been an alternative to deal with the challenges presented by the business in the world. In this context, the benefits impact of using a Transportation Management System (TMS) are studied in this research. The main purpose of this research is to evaluate the TMS benefits impact and its relation to the transport operations performance and to the transport service suppliers relationship through users' perception. To achieve this goal, factors to measure the benefits were identified on literature to develop a survey instrument about the TMS benefits impact. The method used was a survey and a conceptual model was developed and validated by statistical tests. A total of 118 usable questionnaires were obtained. The data analysis used structural equation modeling to evaluate the conceptual model and research hypotheses. The result indicates that the TMS benefits have a positive impact on the transport operations performance and the transport operations performance has a positive impact on the transport service suppliers relationship. The users' perception indicates that the positive impact is stronger for the operational process benefits than for the management benefits of a TMS.

Key-Words: Transportation Management System (TMS), Transport Operations Performance, Transport Service Suppliers

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Bases de pesquisa e quantidade de trabalhos encontrados	21
Quadro 2 - Benefícios do TMS e suas Referências	43
Quadro 3 - Dimensões para a avaliação dos benefícios do TMS.....	45
Quadro 4 - Indicadores do Instrumento Final	63

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxo da operação de transporte	33
Figura 2 - Elo entre clientes e fornecedores.....	34
Figura 3 - Modelo Teórico de Pesquisa.....	47
Figura 4 - Desenho de Pesquisa	50
Figura 5 - Paradigma de Koufteros (1999) para AFC.....	56
Figura 6 - Modelo de pesquisa com indicadores	84
Figura 7 - Modelo de pesquisa final	89

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Percentual dos Custos com Transporte com relação à Receita Líquida das empresas.....	17
Gráfico 2 - Prioridades da área de transporte	17
Gráfico 3 - Atividades de <i>Supply Chain</i> que já possuem aplicativo de TI implementado.....	18
Gráfico 4 - Custos Logísticos (Estoque, Armazenagem e Transporte) em Relação à Receita Líquida – Empresas do Brasil.....	20
Gráfico 5 - Custos Logísticos em Relação à Receita Líquida - Empresas do Brasil .	20

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Índices de fidedignidade do pré-teste – Análise de Confiabilidade	62
Tabela 2 - Perfil das empresas e dos entrevistados.....	64
Tabela 3 - Índices de fidedignidade do Estudo Completo – Análise de Confiabilidade	66
Tabela 4 - Análise Fatorial Exploratória no Bloco.....	67
Tabela 5 - Confiabilidade interna dos constructos.....	69
Tabela 6 - Carga dos indicadores dos constructos	71
Tabela 7 - Variância média extraída (AVE)	72
Tabela 8 - Carga dos indicadores dos constructos após uma iteração.....	73
Tabela 9 - Variância média extraída (AVE) e Confiabilidade composta após uma iteração.....	73
Tabela 10 - Análise de validade discriminante pelos <i>outer loadings</i>	75
Tabela 11 - Comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação entre constructos.....	76
Tabela 12 - Análise de validade discriminante pelos <i>outer loadings</i> – 2ª iteração	76
Tabela 13 - Comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação entre constructos – 2ª iteração.....	77
Tabela 14 - Variância média extraída (AVE) e Confiabilidade composta após 2ª iteração.....	77
Tabela 15 - Resultado das análises de caminho utilizando <i>bootstrapping</i>	79
Tabela 16 - Tamanho do efeito f^2 das variáveis exógenas.....	80
Tabela 17 - Tamanho do efeito q^2 das variáveis exógenas.....	81
Tabela 18 - Resultado do teste de hipóteses	82

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AFC	Análise Fatorial Confirmatória
AFE	Análise Fatorial Exploratória
AVE	Variância Média Extraída
CB-MME	<i>Covariance Based</i>
CITC	Correlação Item-Total Corrigido
CR	Confiabilidade Composta
EDI	<i>Electronic Data Interchange</i>
ERP	<i>Enterprise Resource Planning</i>
GCS	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos
ILOS	Instituto de Logística e <i>Supply Chain</i>
ITS	Sistemas Inteligentes de Transporte
LPI	Índice Global de Desempenho Logístico
MEE	Modelagem de Equações Estruturais
PLS-MME	<i>Partial Least Squares</i>
SPELL	<i>Scientific Periodicals Electronic Library</i>
TI	Tecnologia da Informação
TMS	<i>Transportation Management System</i>

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
1.1	JUSTIFICATIVA	15
1.2	QUESTÃO DE PESQUISA.....	22
1.3	OBJETIVOS	22
1.3.1	Objetivo Geral	22
1.3.2	Objetivos Específicos	22
2	REVISÃO DA LITERATURA	23
2.1	BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO	24
2.2	SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE TRANSPORTE	28
2.3	BENEFÍCIOS DO TMS.....	34
2.3.1	Benefícios do TMS nos Processos das Operações de Transporte	37
2.3.2	Benefícios do TMS no Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	38
2.3.3	Benefícios do TMS no Controle dos Processos das Operações de Transporte	38
2.3.4	Benefícios do TMS na Gestão de Custo de Transporte	39
2.3.5	Benefícios do TMS no Desempenho das Operações de Transporte .	41
2.3.6	Benefícios do TMS na Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	42
3	O MODELO DE PESQUISA E AS HIPÓTESES	46
3.1	DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES	47
4	MÉTODO DE PESQUISA	49
4.1	TIPO DE PESQUISA.....	49
4.2	PESQUISA <i>SURVEY</i>	51
4.2.1	População e Amostra	52
4.2.2	Instrumento de Pesquisa	53
4.2.3	Estudo Piloto	53
4.2.4	Estudo Completo	54
4.2.5	Análise de Dados Quantitativos	55
4.2.5.1	Confiabilidade Alfa de Cronbach	56
4.2.5.2	Correlação Item-Total Corrigido	57
4.2.5.3	Análise Fatorial Exploratória no Bloco.....	57

4.2.5.4	Validade Convergente	57
4.2.5.5	Validade Discriminante	58
4.2.5.6	Confiabilidade do Constructo.....	58
4.2.5.7	Teste no Modelo Estrutural.....	59
4.2.6	Tratamento Estatístico dos Dados.....	59
5	RESULTADOS.....	60
5.1	ANÁLISE DOS RESULTADOS	60
5.1.1	Survey Pré-teste	60
5.1.2	Análise do instrumento do Pré-teste	60
5.1.2.1	Validação do Instrumento de Pré-teste	61
5.1.2.2	Análise de Confiabilidade	61
5.1.3	Estudo Completo.....	63
5.1.4	Coleta de Dados do Estudo Completo.....	64
5.1.5	Purificação da Base de Dados do Estudo Completo.....	65
5.1.5.1	Análise de Confiabilidade	65
5.1.5.2	Análise Fatorial Exploratória no Bloco.....	67
5.1.5.3	Modelo de Mensuração - Análise Fatorial Confirmatória (AFC)	67
5.1.5.3.1	<i>Confiabilidade Interna.....</i>	<i>69</i>
5.1.5.3.2	<i>Validade Convergente.....</i>	<i>70</i>
5.1.5.3.3	<i>Validade Discriminante.....</i>	<i>74</i>
5.1.5.4	Modelo Estrutural	78
5.1.5.4.1	<i>Relacionamentos Estruturais.....</i>	<i>78</i>
5.1.5.4.2	<i>Coeficiente de Determinação R^2 e Tamanho do Efeito f^2</i>	<i>79</i>
5.1.5.4.3	<i>Capacidade de Predição Q^2 e Tamanho do Efeito q^2</i>	<i>80</i>
5.1.5.5	Testes de Hipóteses.....	82
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	85
6.1	CONCLUSÕES	85
6.2	CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS E GERENCIAIS.....	89
6.3	LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.....	90
	REFERÊNCIAS.....	92
	APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA VERSÃO INICIAL: QUESTIONÁRIO.....	102
	APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA VERSÃO FINAL: QUESTIONÁRIO.	104

1 INTRODUÇÃO

Com o objetivo de superar os novos desafios e ter uma cadeia de suprimentos competente, Su e Yang (2010) destacam que as organizações, em toda parte do mundo, estão investindo em Tecnologia da Informação (TI) e aproveitando as vantagens dos sistemas de TI para alterar a conduta do negócio, tanto no mercado interno como externo. Segundo Vieira e Brezolin (2013), os recursos encontrados na TI podem aperfeiçoar o desempenho das organizações e aumentar a competitividade, sendo esta uma alternativa para enfrentar os desafios apresentados pelo mundo empresarial.

A introdução de TI em operações de negócios está mudando drasticamente a forma como as cadeias de abastecimento trabalham e melhoram a colaboração, a confiança e o compromisso entre os membros da cadeia. Neste sentido, o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos e o seu contínuo sucesso são diretamente dependentes da TI utilizada pelas empresas (DOLCI; MAÇADA, 2014; ROSS, 2011). Para Maçada *et al.* (2012), a TI tem um papel fundamental na melhoria da eficiência operacional das empresas. O desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos e o seu contínuo sucesso são diretamente dependentes da TI utilizados pelas empresas. Buijs, Szirbik e Wortmann (2014) relatam que ainda existe um desafio fundamental em transformar a abundância de informações operacionais em decisões precisas e oportunas de controle.

Harrison e New (2002) já comentavam sobre a importância da TI ao afirmar que, para atender aos objetivos estratégicos da cadeia de suprimentos em todas as suas etapas, as empresas precisam, claramente, investir numa infraestrutura apropriada que dê suporte às suas atividades, tanto operacionais como de gestão. Nesse investimento estão incluídos a implantação de sistemas de apoio, treinamento e desenvolvimento de pessoas.

A gestão de transportes e logística é uma das partes integrantes da cadeia de suprimentos. Dessa forma, diante do exposto acima e da constante necessidade de aumento da competitividade das empresas, uma boa gestão dos processos das operações de transporte é essencial. Segundo Branski e Laurindo (2013), o desenvolvimento da tecnologia permitiu a gestão da logística como um processo, integrando e monitorando as diversas atividades operacionais e priorizando a

eficiência da cadeia como um todo. O uso de tecnologias contribui para a racionalização das tarefas e sincronização das atividades, resultando em maior eficiência.

O desenvolvimento da gestão logística facilita a produção e os processos de distribuição, além de criar mais acesso ao mercado global. A logística é amplamente definida como a espinha dorsal para o desenvolvimento econômico e isso significa que um bom sistema de gestão de logística traz impactos positivos para as organizações e, definitivamente, pode aumentar a sua competitividade entre os concorrentes (MUHAMMAD *et al.*, 2014).

A representatividade do custo logístico, em relação ao faturamento da empresa, faz da logística uma área crucial e de extrema importância para a competitividade de uma empresa. Segundo Bowersox e Closs (2009), dependendo da atividade, da área geográfica de operação e da relação peso vs. valor dos produtos, o custo logístico pode variar de 5 a 35% do faturamento de uma empresa. O estudo do ano de 2012, realizado pela *Third-Party Logistics* relatou que o total de gastos com logística representa em média 12% da receita das empresas. Além disso, Chopra e Mendell (2003) comentam que, em geral, a logística representa uma das maiores parcelas do custo final de um produto, perdendo apenas para a matéria-prima e insumos utilizados na produção.

Uma pesquisa internacional feita em 2002, sobre a medição do desempenho logístico entre empresas de manufatura, informa que 90% delas acreditam que o desempenho da logística é importante ou muito importante para a obtenção de vantagem competitiva no futuro (HARRISON; NEW, 2002). A busca por um desempenho superior motivou as organizações a implantar algumas tecnologias que dessem suporte às atividades da cadeia de suprimentos e tinham como benefícios a redução de custos, a agilidade nos processos e a diminuição do número de erros. Dentre essas tecnologias de apoio à Gestão da Cadeia de Suprimentos, está o Sistema de Gerenciamento de Transporte (TMS) (MORAIS; TAVARES, 2013).

O Instituto de Logística e *Supply Chain* (ILOS) revela no painel de fretes de 2012, por exemplo, que o acompanhamento dos custos de fretes é extremamente importante para a tomada de decisões e para o ganho de produtividade. O painel de fretes é uma ferramenta criada pelo instituto, para auxiliar as empresas participantes e embarcadoras de cargas com um *benchmarking* de fretes periódico e tem como objetivo fornecer uma análise de competitividade dos preços de transporte

praticados. Diante dessa relevância, o controle e gestão dos custos são indispensáveis para a competitividade das empresas e sua manutenção no mercado. Um TMS pode contribuir de forma importante para a gestão dos custos de distribuição e logística e a mensuração do desempenho das operações.

No Panorama Logístico 2009, que fala sobre a TI no *Supply Chain*, a UFRJ/Coopead mostra que as empresas brasileiras pesquisadas no estudo investem, cada uma, por ano, em torno de U\$ 800 mil em tecnologia aplicada a atividades do *Supply Chain*. No entanto, apesar de expressivo, este valor é bem menor do que é investido na Europa e nos Estados Unidos, que, anualmente, destinam mais de U\$ 4 milhões. A pesquisa também comenta que um dos principais objetivos dos executivos de TI no Brasil é melhorar os índices de desempenho das atividades e promover inovações por meio da implantação de TI. No entanto, nos países mais maduros, como os Estados Unidos, a utilização de TI tem foco principal na redução de custos da empresa.

Li *et al.* (2009) comentam que, nas últimas décadas, o desenvolvimento da tecnologia da informação (TI) tem mudado, rapidamente, as condições para fazer negócios ao redor do mundo. E com o seu poder de fornecer informação oportuna, precisa e confiável, a TI trouxe um melhor desempenho, tanto para as empresas como para os parceiros da cadeia de suprimentos. Zhang, Donk e Vaart (2011) concluem na pesquisa sobre a influência da tecnologia da informação e comunicação no gerenciamento e desempenho da cadeia de suprimentos que, enquanto o efeito da tecnologia da informação e da comunicação é geralmente positivo, é difícil dizer quais tecnologias individuais afetam, positivamente, uma medida de desempenho específica, e como os efeitos positivos dos mecanismos subjacentes realmente funcionam.

Os pontos relatados, até o momento, introduzem o assunto e mostram a sua relevância no contexto atual de competitividade e desempenho das organizações, quando se fala em gestão de transporte e logística.

1.1 JUSTIFICATIVA

A temática mostrada no item anterior é relevante e de grande interesse para as organizações, quando elas analisam, desenvolvem projetos e tomam decisões a

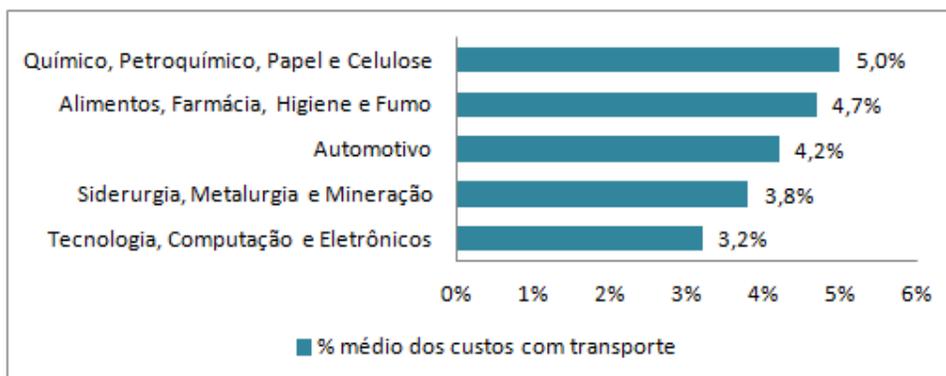
respeito da área de transporte e da estrutura necessária para a gestão dos processos internos e externos, relacionados com o escoamento dos produtos e a entrega no cliente final. Este assunto também possui relevância para as instituições de ensino e pesquisa, uma vez que a pesquisa terá dados empíricos de mercado, como fonte para ilustrar e enriquecer o ensino.

A medição do desempenho das operações de transporte tem sido reconhecida como uma questão importante para as empresas nas últimas décadas. É usada para avaliar em que medida as metas estabelecidas pela empresa foram alcançadas (FORSLUND, 2011). O desempenho logístico está tipicamente relacionado com serviço de entrega, custo logístico e capital empatado. O serviço logístico, por sua vez, pode ser medido pelo *lead-time* e entrega no prazo acordado. O custo logístico está relacionado com o custo de transporte e a manutenção de estoques (STOCK; LAMBERT, 2001). E assim, o custo de transporte pode ser impactado por alguns indicadores de eficiência operacional, como, por exemplo, o tempo de permanência de veículos de escoamento nas plantas, durante o processo de expedição, e o índice de aproveitamento da capacidade dos veículos de escoamento.

O transporte rodoviário de cargas tem um papel importante no contexto descrito acima, pois, segundo Araújo (2011), a sua representatividade no Brasil chega a 61% do volume de mercadorias movimentadas, e o seu custo está em torno de 6% do Produto Interno Bruto do país. Esta relevância torna natural o crescente interesse das empresas por soluções logísticas que aumentem a eficiência e produtividade do processo, além de proporcionar reduções de custos.

No ano de 2006, este tema já tinha relevância. O Panorama de Logística de 2006/2008, também sobre Custos Logísticos divulgado pela UFRJ/Coopead apresenta por setor industrial o percentual dos custos com transporte em relação à Receita Líquida das empresas. Veja o Gráfico 1. Esses dois resultados sobre Custos Logísticos comprovam a relevância em termos de custos que a atividade de transporte tem nos resultados das organizações.

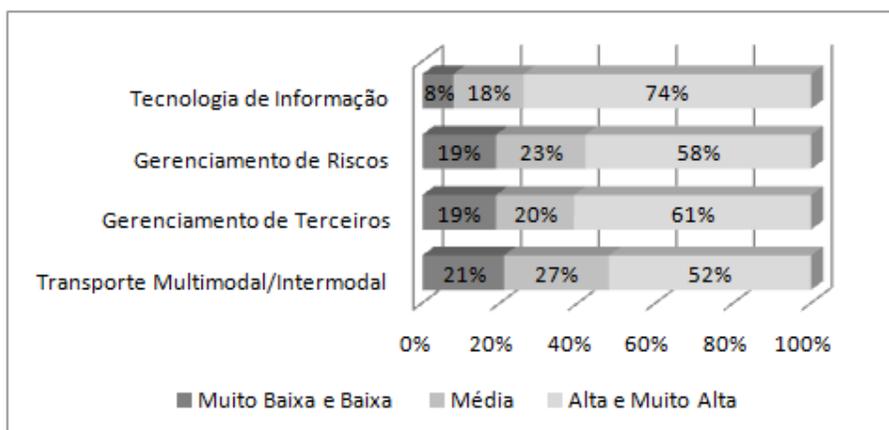
Gráfico 1 - Percentual dos Custos com Transporte com relação à Receita Líquida das empresas



Fonte: Panorama Logístico Coppead – Custos Logísticos no Brasil 2008/2006

Como complemento, o Panorama Logístico da UFRJ/Coppead de 2007 que fala da Gestão do Transporte Rodoviário de Cargas nas Empresas apresenta uma pesquisa sobre as principais prioridades da área de transporte. O resultado dessa pesquisa mostra que para 74% das empresas pesquisadas a tecnologia da informação tem prioridade alta e muito alta. Veja o Gráfico 2.

Gráfico 2 - Prioridades da área de transporte

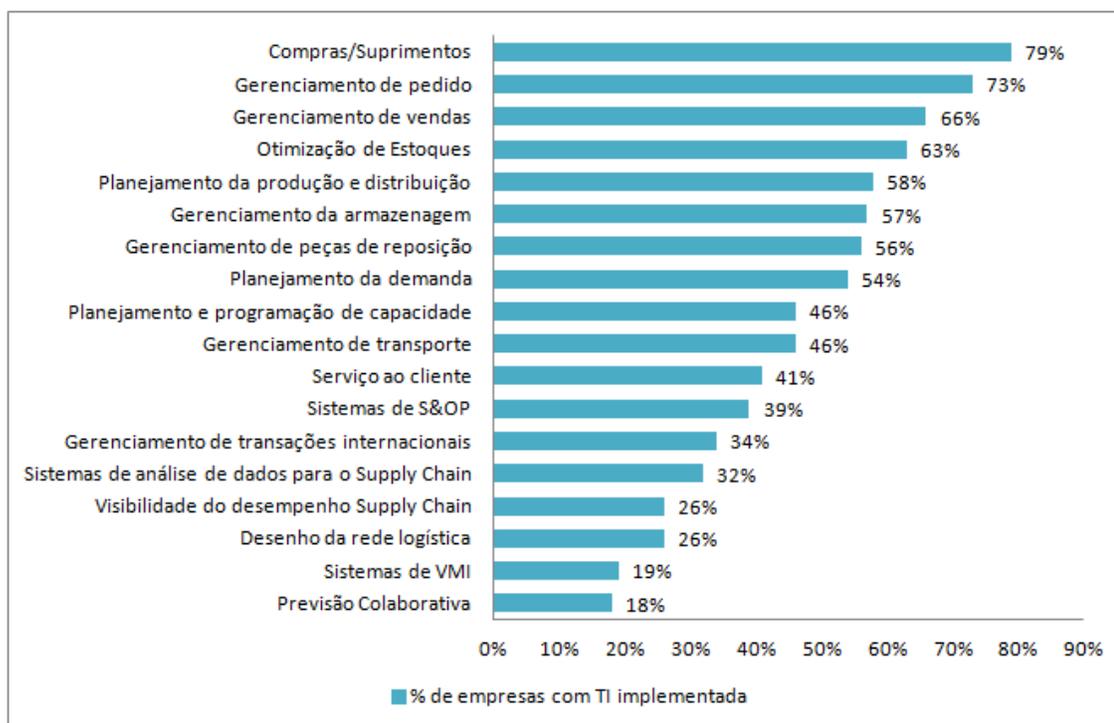


Fonte: Panorama Logístico Coppead – Gestão de Transporte Rodoviário de Cargas nas Empresas 2007.

Em 2009, o Panorama de Logística da UFRJ/Coppead divulga que, dentre as atividades de *Supply Chain* que já possuem aplicativo de TI implementado no Brasil,

o gerenciamento de transportes está em 9º lugar. O resultado diz que 49% das empresas pesquisadas já possuem TI implementada na gestão de transportes e que para 84% delas as expectativas foram atendidas. O Gráfico 3 ilustra este *ranking*.

Gráfico 3 - Atividades de *Supply Chain* que já possuem aplicativo de TI implementado



Fonte: Panorama Logístico Coppead – Tecnologia da Informação no *Supply Chain* 2009

O Índice Global de Desempenho Logístico (LPI) de 2014 elaborado, pelo Banco Mundial, indica o Brasil como 65º país do *ranking*, com 2,94 pontos no índice, o que equivale a 62,3% do desempenho do 1º colocado, que foi a Alemanha. Neste *ranking* os cinco primeiros países são: Alemanha, Holanda, Bélgica, Inglaterra e Singapura, respectivamente. O Índice de Desempenho Logístico é baseado em uma pesquisa mundial de operadores logísticos (frete global e transportadores expressos), fornecendo *feedback* sobre a logística dos países em que operam e aqueles com os quais possuem negócios. Eles combinam um profundo conhecimento dos países em que operam, com avaliações qualitativas de outros países, com os quais possuem negócios, e a experiência do ambiente de logística global. O *feedback* de operadores é complementado com dados quantitativos sobre o desempenho dos principais componentes da cadeia logística no país de trabalho,

cujo dados são coletados para 160 países pelo Banco Mundial. O LPI consiste, portanto, de medidas qualitativas e quantitativas, e ajuda a construir perfis de logística para esses países. Ele mede o desempenho ao longo da cadeia logística dentro de um país e oferece duas perspectivas diferentes: internacional e doméstica. Os seis componentes de medição do desempenho do LPI são qualidade de infraestrutura de transporte, de serviços, a eficiência do processo de liberação nas alfândegas, rastreamento de cargas, cumprimento dos prazos das entregas e facilidade de encontrar fretes com preços competitivos. Dentro do componente de Infraestrutura medido pelo LPI, a tecnologia de informação e comunicação está presente como ponto importante, ou seja, ela pode contribuir para o desempenho logístico dos países (THE WORLD BANK, 2014). Isso reforça que o objeto de estudo deste projeto de pesquisa tem relevância.

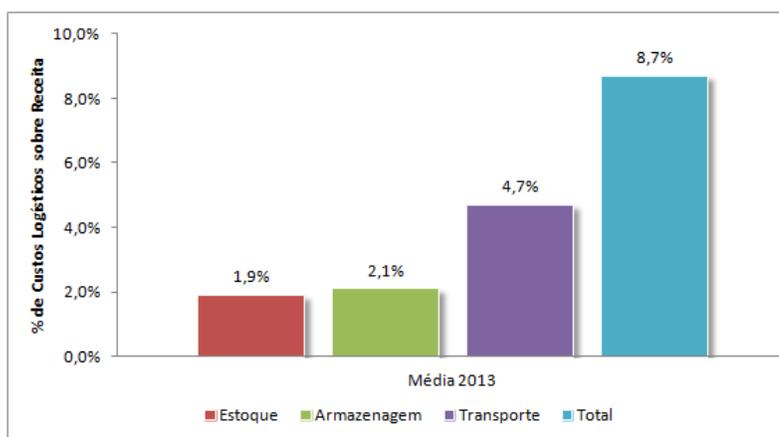
A implementação de TI nas atividades da cadeia de suprimentos tem como objetivo a obtenção de vantagem competitiva, automatização e melhoria dos processos produtivos, pois interfere na cadeia de valor e nos sistemas de valor de uma empresa, impactando positivamente nos processos, além de aumentar a velocidade de transmissão e de capacidade dos dados, reduzindo custos (MONTEIRO; BEZERRA, 2003; PORTER; MILLAR, 1985; MAÇADA; FELDENS; SANTOS, 2007). Dessa forma, sendo a área de transporte de uma empresa parte da cadeia de suprimentos, a TI tem um impacto positivo no desempenho das operações de transporte.

Uma pesquisa sobre a capacidade necessária em termos de TI para prestação de serviços logísticos, realizada pela *Third-Party Logistics* no estudo de 2014 aponta que 75% das empresas pesquisadas acham essencial a obtenção de um TMS para a operação, 69% acham fundamental um TMS para o planejamento e gestão das operações, 78% acreditam que um programa de EDI (*Electronic Data Interchange*) é indispensável, 62% entendem que é necessário um portal web para agendamento de coletas, rastreamento das entregas e faturamento dos serviços.

Um TMS viabiliza a armazenagem de dados gerados, durante a execução dos processos das operações de transporte, garante maior qualidade e confiabilidade destes dados e assim proporciona a medição dos indicadores de desempenho. Além de indicadores, o TMS proporciona uma visão integrada de todo o processo com informações em tempo real, facilitando, assim, a gestão e tomada de decisões.

No Panorama de Logística de 2014, sobre Custos Logísticos no Brasil divulgado pela UFRJ/Coopead, é apresentada uma estatística importante da relação dos Custos Logísticos (estoque, armazenagem e transporte) com a Receita Líquida das empresas do Brasil. Nesta pesquisa os Custos Logísticos representam em média 8,7% da Receita Líquida das empresas pesquisadas. Veja o Gráfico 4.

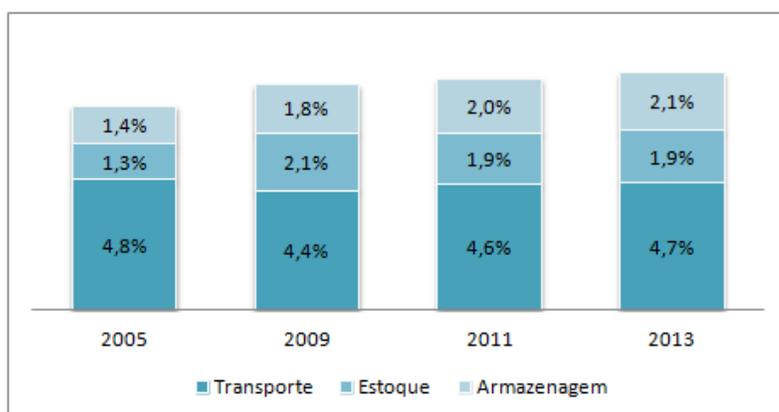
Gráfico 4 - Custos Logísticos (Estoque, Armazenagem e Transporte) em Relação à Receita Líquida – Empresas do Brasil



Fonte: Panorama Logístico Coppead – Custos Logístico no Brasil 2014

O Custo de Transporte representa a maior parcela do Custo Logístico nas pesquisas realizadas pela UFRJ/Coopead, nos anos de 2005, 2009, 2011 e 2013 (Panorama Logístico 2014). O Gráfico 5 mostra estes resultados.

Gráfico 5 - Custos Logísticos em Relação à Receita Líquida - Empresas do Brasil



Fonte: Panorama Logístico Coppead – Custos Logístico no Brasil 2014

A pesquisa realizada neste trabalho de mestrado tem foco no desempenho das operações de transporte da empresa embarcadora que terceiriza o transporte de escoamento de seus produtos e que utiliza um sistema de gerenciamento de transportes. Sob o ponto de vista prático e reforçado pela literatura, os principais benefícios do TMS que impactam no desempenho das operações de transporte estão relacionados com: processos operacionais, planejamento, controle, gestão de custos de transportes, relação com fornecedores e medição do desempenho. Durante a fase de leitura e pesquisa sobre o assunto, foram encontrados muitos trabalhos que relacionam a TI com o desempenho da cadeia de suprimentos, no entanto, não foram encontrados muitos trabalhos com modelos de pesquisas definidos que relacionassem investimentos em TI e o desempenho das operações de transporte. Além disso, a maioria dos artigos e pesquisas encontrados fala sobre o TMS com foco em empresas transportadoras e não na visão do embarcador. O Quadro 1 apresenta exemplos de quantidade de trabalhos encontrados em bases de pesquisas sobre os temas comentados anteriormente e assim mostra uma lacuna na literatura sobre estudos específicos de TMS.

Quadro 1 - Bases de pesquisa e quantidade de trabalhos encontrados

Base de Pesquisa	Palavra-chave	Quantidade de Trabalhos
MIS Quarterly	<i>Supply Chain Information Technology</i>	3
	<i>Logistics Information Technology</i>	0
	<i>Transportation Management System</i>	8
SPELL	Cadeia de Suprimentos Tecnologia da Informação	0
	Logística Tecnologia da Informação	0
	Sistema de Gestão de Transportes	0
Web of Science (1994 a 2014)	<i>Supply Chain Information Technology</i>	6
	<i>Logistics Information Technology</i>	0
	<i>Transportation Management System</i>	12 (impactos do TMS)

Fonte: Elaborado pela autora

Com base nisso, esta pesquisa aumenta sua relevância na academia e no mercado. Os resultados e conclusões finais deste trabalho podem trazer benefícios à prática profissional, auxiliando a tomada de decisão de gestores e executivos, quanto à disponibilidade de recursos de TI para as operações de transporte, além de

proporcionar uma maior reflexão e discussão sobre um tópico tão importante para a competição globalizada.

1.2 QUESTÃO DE PESQUISA

Dentro do contexto e dos cenários expostos até o momento, este trabalho busca obter uma resposta para a seguinte questão de pesquisa:

Quais os impactos dos benefícios do uso do sistema de gestão de transporte no desempenho das operações de transporte e na relação com fornecedores de serviço de transporte na percepção dos usuários?

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo Geral

Avaliar o impacto dos benefícios do uso do sistema de gestão de transporte e sua relação no desempenho das operações de transporte das empresas e na relação com fornecedores de serviço de transporte na percepção dos usuários.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Desenvolver um instrumento para medir os impactos dos benefícios do uso de sistema de gestão de transporte;
- Verificar este instrumento com a aplicação de uma pesquisa *survey*;
- Propor um modelo que auxilie os executivos a avaliar o uso do sistema de gestão de transporte no desempenho das suas operações e na relação com os fornecedores de serviço de transporte.

2 REVISÃO DA LITERATURA

O objetivo deste capítulo é apresentar a revisão da literatura sobre o tema proposto através de artigos e textos de pesquisadores das áreas de tecnologia da informação, gestão da cadeia de suprimentos e gestão de transporte.

Primeiramente são apresentados os Benefícios da Tecnologia da Informação. Os autores citados neste capítulo sobre tema são: Gartner, Zwicker e Rödder (2009), Prajogo e Olhager (2012), Dolci (2013), Costa e Maçada (2009), Maçada *et al.* (2012), Tseng, Wu e Nguyen (2011), Bandeira e Maçada (2008), Faoro e Abreu (2014), Ketikidis *et al.* (2008), Oliveira e Maçada (2013), Madenas *et. al* (2014), Santos (2013), Dehning, Richardson e Zmud (2007), Beltrame e Maçada (2009), Sabyasachi (2005), Santos (1991), Knight (1996), Maçada e Becker (1998), Turner (1998), Dedrick, Gurbaxani e Kraemer (2003), Tallon (2007), Albertin e Moura (2002), Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004); Radhakrishnan, Zu e Grover (2008); Gregor *et al.* (2006), Albertin (2005), Oliveira e Dhein (2012), Dolci e Maçada (2014) e Ross (2011). Em seguida discorre-se sobre Sistemas de Gerenciamento de Transporte e seus benefícios. Os autores que deram embasamento a este assunto são: Festa e Assumpção (2012), Rohr (2013), Dalledonne (2008), Schilk e Seemann (2012), PeopleSoft (2003), Marques (2002), Martins *et al.* (2011), Holter *et al.* (2008), Bowersox, Closs e Cooper (2002), Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012), Hill (2011), Connaughton (2008), Ballou (2006), Beltrame e Maçada (2009), Gunasekaran e Nagai (2004), Su e Yang (2010), Harvey e Lefebvre (1993), Morais e Tavares (2013), Bienstock *et. al* (2008), Giannakis e Croom (2004), Torkzadeh e Doll (1999), Shaiken (1985), Ikeda *et. al* (2004), Bessa e Carvalho (2005), Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004), Harrison e New (2002), Forslund (2011), Ketikidis *et. al* (2008) e Tallon (2007).

A importância de um Sistema de Gerenciamento de Transporte é discutida e são apresentadas as variáveis que compõem a pesquisa *survey*.

2.1 BENEFÍCIOS DA TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO

A TI evidencia sua importância a partir do efeito que gera na atividade econômica, pois a produção nacional tem tido uma participação crescente das empresas de TI. A análise desse efeito direto da TI na economia é importante, mas, em adicional, podem-se caracterizar seus efeitos indiretos, quando impacta no desempenho das organizações de forma positiva (GARTNER; ZWICKER; RÖDDER, 2009).

Segundo Prajogo e Olhager (2012), a TI tem um papel central na gestão da cadeia de suprimentos, pois esta permite à empresa aumentar o volume e complexidade da informação que é necessária para a comunicação com seus parceiros, além de prover informações em tempo real. Neste sentido, Dolci (2013) destaca que a TI permite que mais informações sejam processadas, de forma mais precisa e rápida, mais frequentemente e sem restrições geográficas, além de proporcionar planejamento e previsão. Para Costa e Maçada (2009), a informação é a chave para a integração da cadeia de suprimentos e segundo Maçada *et al.* (2012), a TI tem um papel fundamental na melhoria da eficiência operacional das empresas e a informação é o produto mais significativo dentro da cadeia de valor primária de algumas indústrias. A TI também facilita o alinhamento da previsão de vendas e o planejamento das operações, entre as empresas e seus fornecedores, permitindo uma melhor integração entre eles (PRAJOGO; OLHAGER, 2012).

Tseng, Wu e Nguyen (2011) comentam no seu trabalho que a TI na cadeia de suprimentos pode afetar o desempenho da empresa em diversos aspectos, por exemplo, um sistema integrado permite que a empresa responda melhor a um problema do cliente e seus pedidos, permite também que o fluxo de informação, facilitado pela TI, aumente o volume de vendas, atingindo clientes diretamente e imediatamente, sempre que um novo produto é introduzido, e atingindo mercados que eram inacessíveis devido a limitações de infraestrutura e comunicação. A TI ajuda a melhorar a produção e o controle de processos, gestão de preços, atendimento ao cliente, gestão de clientes, inventário e gestão de armazém, além de proporcionar um melhor planejamento dos recursos e reduzir o nível de estoque, através da liberação de compras apenas quando elas sejam necessárias.

No trabalho desenvolvido por Bandeira e Maçada (2008), é destacado que a TI tem um papel importante na área de logística ao torná-la mais eficiente na geração de valor para as empresas, por meio do impacto nas variáveis estratégicas organizacionais. A pesquisa mostrou como resultado que as variáveis estratégicas que mais sofreram impacto com o uso da TI foram Integração, Competitividade, Custos de Transporte e Velocidade. No estudo de Ketikidis *et al.* (2008) foi apontado que empresas do sul da Europa identificam como os 5 principais benefícios do uso de sistemas de informações na logística e na cadeia de suprimentos, que são: o planejamento de recursos, maior qualidade e quantidade de informações, maior eficiência operacional e previsão. Na pesquisa desenvolvida por Oliveira e Maçada (2013), que reúne medidas de desempenho das empresas, em um *ranking* de inovação, no uso da TI, visando a identificar a existência ou não de associação entre as capacidades de TI e indicadores de desempenho no nível da firma, tais como, endividamento, liquidez, variação da receita e rentabilidade. O resultado desta pesquisa foi a inexistência desta associação para nenhum dos indicadores, concluindo que o valor da TI está primeiramente no nível de processos, dentre eles: relação com fornecedores, relação com clientes, *marketing* e vendas, produção e operações, melhoria de produto e serviço.

Segundo Madenas *et. al* (2014), o gerenciamento da cadeia de suprimentos tem se tornado dependente do fluxo de informações, uma vez que este fluxo pode ser caracterizado como ativador da colaboração e melhorias. A TI está diretamente ligada a este fluxo de informações, uma vez que a integração entre os fornecedores contribui para melhorias significativas nas organizações. É visível que a TI tem sido avaliada como um dos elementos mais relevantes do ambiente empresarial e a sua utilização adequada pode apresentar resultados satisfatórios na qualidade, flexibilidade e na inovação das empresas (SANTOS, 2013). Para que os benefícios listados acima se concretizem, é importante que os investimentos em TI sejam bem avaliados. Segundo Dehning, Richardson e Zmud (2007), os investimentos em TI são mais susceptíveis de fornecer valor de negócios tangível, quando bem orientados, bem cronometrados, bem geridos e acompanhados com investimentos complementares e ações. O mais importante é quando estes investimentos sejam bem direcionados, ou seja, com foco nos objetivos específicos dos negócios. Dessa forma, a avaliação dos benefícios da TI está diretamente ligada ao resultado das

métricas definidas para o negócio. Segundo Beltrame e Maçada (2009), para entender como é determinado o retorno dos investimentos em TI, é necessário conhecer o intervalo de tempo entre o investimento e o retorno, e as práticas de gestão.

Sabyasachi (2005) faz uma comparação de como a TI era vista tradicionalmente pelos executivos de TI e como esta visão evoluiu nos últimos anos. De forma tradicional, a TI era vista como uma função de apoio que automatiza e aumenta a eficiência dos processos de negócio. Esta visão caracteriza a TI como uma função de *back-office* que é um "custo necessário" de se fazer negócios, mas sem relevantes implicações estratégicas. No entanto, nos últimos anos, os gestores estão cada vez mais reconhecendo a TI como um recurso estratégico e como um fator-chave de crescimento. A literatura do comércio internacional aponta que a TI tem sido reconhecida como uma função de *front-office*, que impacta no serviço ao cliente, na satisfação do cliente e na criação de novos produtos e serviços.

A importância da TI e seus benefícios já vem sendo estudados muito antes dos dias atuais. Santos (1991) já apontava a percepção dos benefícios da TI, classificando-os como indiretos, sutis, complexos e múltiplos, a serem obtidos a longo prazo. Em 1996, Knight (1996) já afirmava que assim como todo recurso investido, a TI precisa agregar valor ao desempenho empresarial. No final dos anos 90, Maçada e Becker (1998) ressaltavam a importância de conhecer como os recursos de TI eram aplicados e gerenciados e quais eram os efeitos nas variáveis estratégicas da organização. Além disso, eles destacaram também que a utilização de TI devia contribuir diretamente para o desempenho empresarial e, portanto, devia ser medida pela contribuição e dependência nestas perspectivas, o que tornava isto um dos desafios do gerenciamento de TI.

Como complemento, Turner (1998) afirmava também nessa época que o desafio estava em especificar com clareza a participação da TI, sua contribuição final e o limite para a transformação organizacional. Em 2003, Dedrick, Gurbaxani e Kraemer (2003) comentaram que a TI além de ser vista como uma ferramenta para automatizar processos, ela proporcionava mudanças na organização que poderiam contribuir para ganhos de produtividade.

Além disso, é importante saber onde alocar os recursos para adquirir essa capacidade tecnológica e assim obter resultados efetivos. De acordo com Tallon

(2007), o valor da TI nas organizações e quais áreas direcionar os investimentos dependem da estratégia da empresa. Estes dois fatores variam, por exemplo, se a estratégia da empresa é ter custo baixo, ou se o foco é a diferenciação e inovação ou se tem uma estratégia de clientes ou nicho. Albertin e Moura (2002) definem os benefícios de TI como custo, produtividade, flexibilidade, qualidade e inovação. E esta oferta de benefícios deve ser aproveitada para o desempenho organizacional.

As organizações investem em recursos de qualquer natureza com foco principal na otimização de custos e melhoria do desempenho financeiro. No caso dos investimentos em TI não é diferente. No entanto, o valor da TI não se limita somente à melhoria no desempenho financeiro, outros benefícios também devem ser considerados, tais como, melhorias nos processos operacionais e gerenciais, que aumentam a capacidade organizacional e melhorias nas habilidades dos funcionários em função do uso da TI (MELVILLE; KRAEMER; GURBAXANI, 2004; RADHAKRISHNAN; ZU; GROVER, 2008; GREGOR *et al.*, 2006).

Albertin (2005) defende que as dimensões relativas ao valor de clientes, ao conhecimento gerado, retido e aplicado e expectativas futuras podem e devem ser consideradas na análise do desempenho das empresas. Isto está ligado à capacidade de gerenciar ativos intangíveis, o que se torna cada vez mais importante. Assim, ele sugere também outras métricas, tais como, níveis de satisfação do cliente; retenção de cliente; tempo de resposta; rotatividade de funcionários; distribuição de poder entre os funcionários etc.

No estudo sobre relação direta e indireta entre capacidade de TI e desempenho que analisa 44 artigos sobre o tema, Oliveira e Dhein (2012) concluíram que a forma predominante de associação entre capacidades de TI e desempenho é o relacionamento direto, seguida pela relação indireta. Dentre os constructos mediadores dessa relação estão a Capacidade e Recursos de TI, Aplicações da TI, Assimilação da TI, Capacidades e Recursos organizacionais, Processos organizacionais e Relacionamento interfirma e como constructo de Desempenho da TI são apresentados o Desempenho de processos, da inovação, da firma, da interfirma e um *Mix* de desempenho.

Para concluir, Maçada *et al.* (2012) afirmam durante a apresentação dos resultados do seu trabalho que, numa visão gerencial, a TI agrega valor ao negócio, transformando a organização através da melhoria do seus produtos e

relacionamentos, e reduzindo custos. É nesse contexto que os benefícios da TI influenciam no desempenho das organizações. Além do que o desenvolvimento de uma cadeia de suprimentos e o seu contínuo sucesso são diretamente dependentes da TI utilizadas pelas empresas (DOLCI e MAÇADA, 2014; ROSS, 2011). A seção que segue definirá o que é um sistema de gerenciamento de transporte e o seu funcionamento na cadeia de suprimentos de uma empresa.

2.2 SISTEMAS DE GERENCIAMENTO DE TRANSPORTE

Um sistema de informação logístico é parte integrante do sistema de informação da empresa e o seu principal objetivo é proporcionar maior agilidade à operação logística e torná-la mais visível, afirmam Festa e Assumpção (2012) no seu trabalho. É através de sistemas que armazenam, recuperam e aprimoram as informações que a TI, uma forte aliada da logística, proporciona aos gestores informações mais concisas e precisas, auxiliando nas estratégias, planejamento e tomadas de decisão (ROHR, 2013; DALLEDONNE, 2008).

No processo da cadeia de abastecimento, o transporte é a etapa responsável pela entrega de mercadorias e materiais, e o TMS auxilia na gestão dessa etapa do processo em vários aspectos. Nesta gestão incluem-se a movimentação de matéria-prima, componentes e produtos acabados, do fornecedor para o fabricante, daí para o centro de distribuição e, em seguida, para o cliente. Este fluxo representa uma fatia significativa do custo final do produto e dessa forma, o TMS proporciona recursos que permitem às organizações uma gestão eficaz dos custos e significativas reduções (PEOPLESOFT, 2003).

O TMS auxilia a gestão da cadeia de suprimentos em seus níveis tático e operacional, uma vez que apóia a tomada de decisões com base em informações transacionais, com alto nível de detalhe, proporcionando controle gerencial das operações. Ele também auxilia nas negociações de contratos e capacidade das instalações (FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012).

Marques (2002) define mais detalhadamente a gestão de transportes e destaca que ela é a parte essencial de um sistema logístico. É a parte do processo responsável pelos fluxos de matéria prima e do produto acabado entre todos os elos

da cadeia logística. Os ativos do processo estão dispersos geograficamente e isto torna a gestão de transporte mais difícil. A complexidade gerencial e o grande fluxo físico de mercadorias faz do transporte a maior parcela dos custos logísticos de uma empresa, podendo variar entre 1/3 (um terço) e 2/3 (dois terços) do total dos custos logísticos das empresas. Por exemplo, a participação do custo de transporte no custo logístico total pode representar 35% a 40% para as empresas de cosméticos e eletroeletrônicos e 60% a 70% para o ramo da siderurgia e *commodities*.

Martins *et al.* (2011) destacam que o desempenho do serviço de transporte, como parte integrante da logística, tornou-se ainda mais complexo. Isto se deve à busca incessante pela eficiência dos processos logísticos que incorporou outros atributos ao cenário de tomada de decisão na gestão de transportes, tais como, cumprimento dos prazos, transparência dos custos e desenvolvimento de serviços apropriados e integrados com fornecedores e clientes. Assim, a importância do transporte para as empresas está ligada diretamente a sua capacidade de agregar valor, tanto no nível de serviços aos clientes, quanto na formação dos custos.

Holter *et al.* (2008) comentam que existe diferença entre a compra de serviços de transporte e a gestão do transporte. A aquisição dos serviços de transporte envolve a relação entre custo e qualidade, o que faz parte do processo de compra em si. No entanto, a gestão de transportes monitora o serviço desejado e contratado, o que ultrapassa as fronteiras da empresa, caracterizando uma gestão de relacionamento com o operador logístico.

Segundo Bowersox, Closs e Cooper (2002) a gestão dos transportes pode se basear em alguns parâmetros que permitem mostrar o desempenho dos serviços de transporte, são eles:

- Velocidade: Tempo gasto em trânsito;
- Disponibilidade: Capacidade de atender a qualquer origem e destino;
- Confiabilidade: Potencial de variação no tempo total de prestação do serviço;
- Capacidade: Condição de manipular qualquer carga e em qualquer quantidade;
- Frequência: Capacidade de atender a qualquer momento.

Diante do exposto, um bom gerenciamento de transportes pode impactar de forma positiva as margens da empresa, por meio das reduções de custos e do uso mais racional dos ativos, além do bom nível de serviço prestado aos clientes, obtido pelo aumento da disponibilidade de produtos, reduções nos tempos de entrega, entre outros benefícios.

Segundo Marques (2002), um TMS, pode ser definido como,

“Um software que auxilia no planejamento, execução, monitoramento e controle das atividades relativas à consolidação de carga, expedição, emissão de documentos, entregas e coletas de produtos, rastreabilidade da frota e produtos, auditoria de fretes, apoio à negociação, planejamento de rotas e modais, monitoramento de custos e nível de serviço, e planejamento e execução de manutenção da frota”.

Marques (2002) divide as principais funcionalidades de um TMS em três grupos:

- **Monitoramento e Controle:** Monitorar custos e serviços por meio de informações disponíveis e controlar custos através da realização de orçamento e acompanhamento da evolução dos custos de transportes (orçado vs. realizado) e custos por tonelada, valores pagos por rota, cliente e até mesmo por produto e ainda visualizar a ocorrência de custos adicionais. O TMS pode monitorar outras variáveis do tipo, tempo de carga e descarga. Nestes últimos casos, define-se a forma como se quer monitorar e customiza-se o sistema. O resultado dos controles depende diretamente da qualidade das informações imputadas.
- **Apoio à Negociação e Auditoria de Frete:** No TMS são cadastradas todas as tarifas de frete praticadas, para remunerar os serviços de transporte e apoiar os processos de auditorias. O sistema pode comparar o valor do frete calculado com o frete cobrado pelo fornecedor e destacar as diferenças. Todas as condições comerciais são também cadastradas no sistema, tais como, fracionamento de cargas, custos por modais, frete por viagem, entre outras, além de armazenar todas as informações dos

transportes já realizados (tipos de veículos, rotas, tamanho das cargas e destinos).

- Planejamento e Execução: Algumas soluções são capazes de definir as rotas e modais, a sequência das paradas dos veículos e a duração das paradas, a documentação necessária, além de verificar a disponibilidade de veículos. A roteirização também é uma funcionalidade e muitas vezes é possível definir restrições ao sistema para sua execução. Como exemplo de restrições, cita-se: a pré-determinação do horário de saída e de chegada dos veículos, do horário especial para entrega de pedidos, das diferenças de capacidades dos veículos (peso e cubagem), dos volumes de cada entrega e coleta, das velocidades diferentes por localidades (áreas centrais e periferias), da melhor sequência de execução das rotas para minimizar a utilização do número de veículos e do tempo de trânsito da rota, baseado no limite máximo de horas trabalhadas continuamente por um motorista.

Ainda segundo Marques (2002), o TMS também é um software para melhoria da qualidade e produtividade de todo o processo de distribuição. Este sistema permite controlar toda a operação e gestão de transportes de forma integrada, fazendo parte do fluxo do pedido. No mercado, o sistema pode ser dividido em módulos que podem ser adquiridos pelo cliente, consoante as suas necessidades.

Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) consideram o TMS um braço vertical ao ERP que apoia a negociação de fretes com os parceiros de transportes. Ele gera os embarques, cria os custos de frete por viagem, entrega e tipo de produto e realiza a contabilização dos fretes. Também é possível obter funções mais avançadas, como rastreamento de veículos, roteirização, entre outros. O TMS pode funcionar incorporado ao ERP para a administração do transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar a operação logística. Seus principais benefícios são assegurar a rastreabilidade do pedido e a produtividade em todo o processo de distribuição.

Após a explanação feita acima, o gerenciamento de transporte pode ser considerado como um fator vital de qualquer negócio de distribuição e manufatura de produtos. Para as empresas que têm necessidades de transporte é importante considerar (PEOPLESOFT, 2003):

- Seleção dos serviços de frete adequados;

- Cálculo das taxas de frete;
- Criação de carregamentos para reduzir custos e atender compromissos de envio;
- Planejamento de operações com base em programações de envio;
- Determinação de local e status de cargas.

Um Sistema de Gerenciamento de Transporte também pode proporcionar os seguintes recursos (PEOPLESOFT, 2003):

- Uma solução única para a distribuição de produtos;
- Despacho e acompanhamento eficientes e automatizados de cargas;
- Melhor nível de serviço de atendimento ao cliente, por meio da integração de pedidos de vendas e de compras.

Em muitas empresas a solução padrão de um TMS oferecida pelo mercado pode sofrer customizações, pois a logística interna de cada indústria, segmento e negócio contém as suas particularidades. As customizações são feitas de forma integrada com todo o processo e traz visibilidade de todo o fluxo do veículo de carregamento dentro da empresa e toda a visão do fluxo de pagamento do frete. A visão do fluxo de carregamento auxilia as áreas de vendas, logística e expedição no monitoramento em tempo real da operação, auxiliando na intervenção do processo e na tomada de decisões quando necessárias.

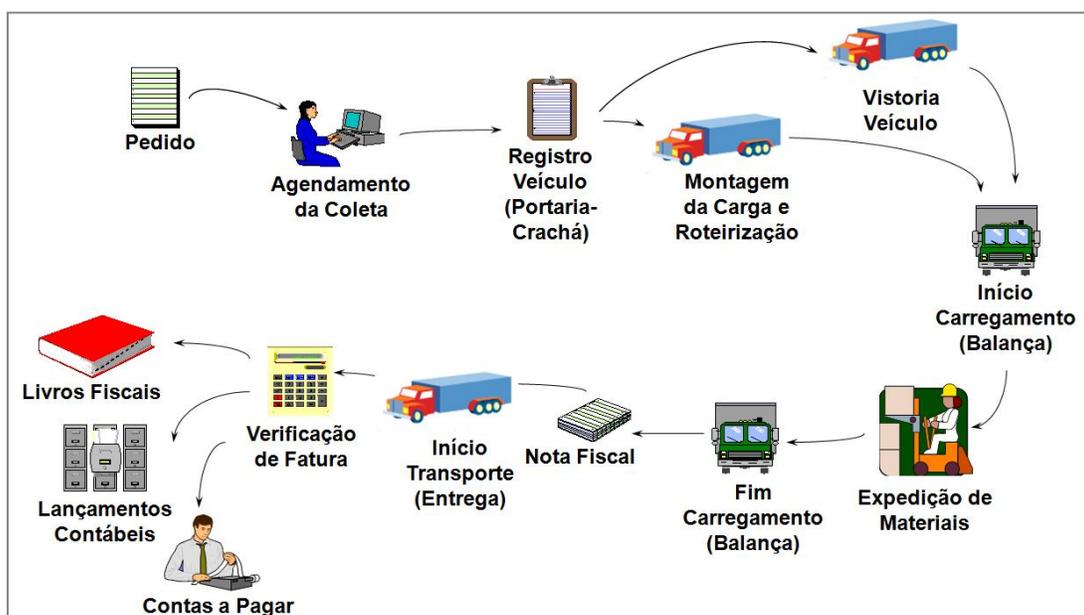
Além das funcionalidades de um TMS listadas pelos trabalhos pesquisados, existem outras mais específicas que, no entanto, podem fazer diferença na gestão de transporte e apuração dos resultados da empresa. Estas funcionalidades são:

- Balança Inteligente integrada ao sistema;
- Provisionamento dos custos de transporte junto à área de custos da empresa em tempo real;
- Controle e gestão dos custos de transporte de transferências entre plantas, caso seja uma empresa com mais de uma filial;
- Apropriação do custo de frete das transferências entre plantas no custo médio do material na unidade de destino, também em tempo real;
- Controle e gestão de outros cenários que necessitam do serviço de transporte, como por exemplo, beneficiamento de produtos;

- Sistema de EDI que automatiza a revisão de fatura dos fornecedores de transporte;
- Indicador de Frete cobrado do cliente vs. o frete real pago ao fornecedor.

Todas as funcionalidades listadas no decorrer deste item podem ser vistas no fluxo da operação de transporte desde a disponibilidade do pedido até o pagamento do fornecedor. Como ilustração, segue na Figura 1 um exemplo deste fluxo.

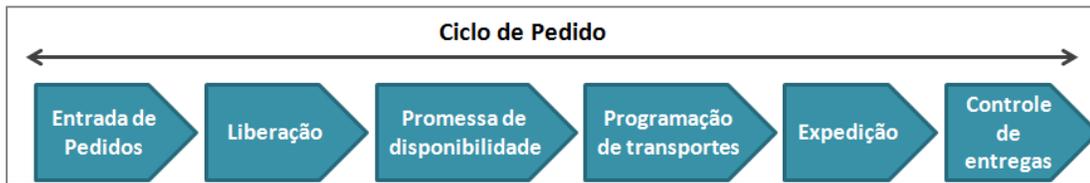
Figura 1 - Fluxo da operação de transporte



Fonte: Desenvolvida pela autora

O fluxo da operação de transporte faz parte das etapas do ciclo de um pedido, como programação de transportes, expedição e controle de entregas. O ciclo de pedido é a ligação entre fornecedores e clientes em uma operação logística e que produz o nível de serviço entre eles. A tecnologia de informação pode contribuir positivamente para aumentar a eficiência operacional deste ciclo, oferecendo, automação, visibilidade, conformidade e suporte à decisão (HILL, 2011). Veja na Figura 2 a ilustração do ciclo de pedido.

Figura 2 - Elo entre clientes e fornecedores



Fonte: Hill (2011).

Hill (2011) destaca a importância de um TMS na etapa de programação de transportes do ciclo do pedido. A partir da definição da data para atendimento, existe a necessidade de programar o transporte para a entrega. O TMS integrado ao pedido realiza a formação da carga, a otimização das rotas, a programação da carga e descarga nas origens e nos destinos, além da escolha e o agendamento com transportadoras.

As decisões do transporte também interagem com a produção, seja na disponibilidade de materiais ou produtos acabados, seja na eficiência do transporte que pode garantir que o planejamento da produção seja cumprido, contando com o que foi planejado seja executado e contando com a disponibilidade de materiais para garantir a execução do processo. O atendimento dos prazos acordados com os clientes também depende dos serviços de transporte contratados e executados (HOLTER *et al.*, 2008).

2.3 BENEFÍCIOS DO TMS

As funcionalidades do TMS listadas no item anterior deste trabalho podem ser vistas também como benefícios. Marques (2002) comenta que mesmo com todos os benefícios significativos de um TMS, ainda há espaço para o desenvolvimento das novas ferramentas. Em resumo, seguem abaixo os principais benefícios e impactos do TMS numa empresa:

- Redução nos custos de transportes e melhoria do nível de serviço;
- Melhor utilização dos recursos de transportes;
- Melhoria na composição de cargas (consolidação) e rotas;
- Menor tempo necessário para planejar a distribuição e a montagem de cargas;

- Disponibilidade de dados acurados dos custos de frete mostrado de várias formas, como por exemplo, por cliente ou por produto;
- Acompanhamento da evolução dos custos com transportes;
- Disponibilidade de informações *on-line*;
- Suporte de indicadores de desempenho para aferir a gestão de transportes;
- Segurança no pagamento das faturas de cobrança do serviço de transporte;
- Conhecimento dos custos de transporte em tempo real, o que beneficia a apuração dos resultados financeiros da empresa.

Os benefícios do TMS também são comentados por Connaughton (2008) que confirmam e complementam os listados por Marques (2002):

- Redução dos custos das ordens de venda expedidas;
- Aumento da consolidação de cargas;
- Otimização da escolha do modal de transporte e da transportadora;
- Identificação de divergências nas faturas de cobrança do serviço de transporte;
- Acompanhamento do desempenho da transportadora;
- Redução dos custos administrativos
- Maior acuracidade do custo real da venda;
- Ganhos de negociação de contratos;
- Utilização mais eficiente dos ativos.

Schilk e Seemann (2012) afirmam que a eficiência da área de transportes pode ser aumentada, por meio da implantação de sistemas de informação que eles definem como sistemas inteligentes de transporte (ITS). Estes sistemas beneficiam a atividade de transporte por proporcionarem planejamento logístico, informações em tempo real, previsões sobre tráfego, gargalos existentes, acidentes reais, horas de trabalho e planejamento da capacidade de transbordos.

Marques (2002) ressalta que uma implementação de TMS de sucesso depende de decisões tomadas corretamente, como por exemplo, a escolha do software e das funcionalidades adequadas para cada tipo de segmento e negócio. Portanto, para escolher um TMS adequado é necessário ter como base um processo

de seleção estruturado com critérios bem definidos que garantam que a solução proporcione os benefícios esperados.

Os benefícios de um TMS apresentados estão alinhados às expectativas dos embarcadores, quando buscam uma melhor gestão dos processos. Na visão dos embarcadores, os serviços de transportes são o ponto crucial da distribuição, pois impactam diretamente no nível de satisfação do cliente. A logística de entrega pode contribuir de forma negativa para uma avaliação global realizada pelo cliente, o que pode acarretar a perda de fidelidade e a não repetição da compra. Este impacto negativo pode estar relacionado ao desempenho das entregas em termos de custo, nível de avarias e prazos (BALLOU, 2006). Os embarcadores, quando se fala de gestão dos processos do transporte, também consideram os aspectos custos de transporte, tempo em trânsito, rastreabilidade da carga, gestão das entregas e o custo total interno de gerenciamento da atividade, como fatores importantes no fluxo do processo. Esta também é uma forma de estar alinhado às estratégias logísticas e *marketing* da empresa (HOLTER *et al.* 2008).

Martins *et al.* (2011) concluem com os resultados de sua pesquisa sobre gestão de transporte orientada para os clientes, que em um serviço de transporte as empresas embarcadoras valorizam em ordem de importância, a segurança, confiabilidade, tempo, preço, atendimento às necessidades especiais dos clientes e a relação com o cliente. Ou seja, a qualidade e a eficácia do serviço são os construtos de maior interesse por parte dos embarcadores e os construtos de relacionamentos mais estreitos e até colaborativos são relativamente menos importantes. Desta forma, os embarcadores acreditam que o bom desempenho do transporte beneficia e fortalece o relacionamento com seus clientes.

As próximas seções deste capítulo discutem os benefícios do TMS nos processos das operações de transporte, no planejamento dos processos das operações de transporte, no controle dos processos das operações de transporte, na gestão de custo de transporte, no desempenho das operações de transporte e, por fim, na relação com os fornecedores de serviço de transporte.

2.3.1 Benefícios do TMS nos Processos das Operações de Transporte

Segundo Beltrame e Maçada (2009), os investimentos em TI geram mudanças organizacionais uma vez que estimulam as organizações a analisar e redefinir os processos de negócio. Essas mudanças fazem parte dos benefícios de longo prazo dos investimentos e uso da TI. Gunasekaran e Ngai (2004) cita que o planejamento estratégico da TI no Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos inclui questões organizacionais, tais como estrutura organizacional, a consciência da alta gestão, os processos de negócios, alianças estratégicas e tecnologia da informação que influenciam o desempenho global.

Su e Yang (2010) fornecem um estudo empírico sobre o impacto da TI nas competências da gestão da cadeia de suprimentos relacionadas com os processos operacionais, planejamento e controle dos processos e o processo comportamental. A questão da padronização dos processos é considerada no estudo através do estabelecimento de políticas e procedimentos multifuncionais para facilitar as operações sincronizadas.

Festa e Assumpção (2012) destacam que uma das funcionalidades do TMS é a possibilidade de monitoramento dos processos. Neste monitoramento está incluso o acompanhamento do pedido durante as etapas do processo de transporte, por exemplo, informações sobre o *status* da carga e localização do pedido, o que agrega valor de visibilidade aos clientes. O foco na eficiência das atividades e na produtividade dos recursos disponíveis também é um importante benefício do TMS.

Ao descrever o papel da tecnologia na qualidade do serviço, Harvey e Lefebvre (1993) apontam que a tarefa mais difícil é equilibrar a curto prazo os ganhos de produtividade diretamente mensuráveis com o mais importante e mais abrangente, mas mais difícil, que é medir os ganhos que vêm de produzir e entregar mais valor ao cliente. A redução do número de erros durante a execução dos processos é citado por Morais e Tavares (2013) como sendo um dos benefícios da TI na gestão da cadeia de suprimentos. Su e Yang (2010) também comenta que a redução de erros e a redução do tempo de execução dos processos são importantes ganhos operacionais.

A tecnologia da informação capacita funcionários para prestarem um serviço melhor e mais rápido para os clientes internos e externos. O modelo de Bienstock *et. al* (2008) pesquisa o impacto da TI na qualidade dos processos logísticos de uma organização. Ele defende que o uso efetivo da TI aumenta a satisfação dos clientes através da capacidade que a TI tem de atender aos processos, bem como as expectativas de desempenho.

2.3.2 Benefícios do TMS no Planejamento dos Processos das Operações de Transporte

Festa e Assumpção (2012) define o TMS como um sistema transacional, com capacidade de planejamento gerencial e apoio às negociações de serviços prestados, além de auxiliar na execução e monitoramento das atividades de transporte. Essas atividades vão desde o planejamento dos recursos, o agendamento da coleta de produtos, o planejamento do carregamento, o faturamento e o pagamento dos serviços de transporte prestados.

O planejamento eficiente do fluxo de produtos e recursos não é uma atividade simples, pois está relacionada com a complexidade da roteirização, construção de vias, alocação de frotas, mão-de-obra e o alinhamento destes fatores com a economia, segurança, horários e veículos disponíveis. A TI, através de um TMS, trouxe agilidade e precisão auxiliando os gestores a realizarem uma gestão mais eficaz dos fluxos de produtos e recursos (ROHR, 2013).

Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) apresenta o TMS como um sistema que proporciona um melhor planejamento das atividades de transportes e que possibilita a realização da roteirização das cargas, sendo este também um dos benefícios do TMS.

2.3.3 Benefícios do TMS no Controle dos Processos das Operações de Transporte

A vantagem do controle dos processos de um negócio, quando um sistema de informação é implementado, é demonstrada através de uma compreensão de como

o negócio opera com a capacidade de prever o impacto de uma determinada decisão, ou ação, sobre o resto da empresa (SU; YANG, 2010). Neste sentido Giannakis e Croom (2004) também comenta a importância da sincronização nas decisões operacionais que estão relacionadas com o controle dos processos da produção e da entrega dos produtos e serviços.

Torkzadeh e Doll (1999) comentam no seu estudo que uma das intenções iniciais para a utilização de uma nova tecnologia é aumentar o controle da gestão. Embora a tecnologia redefina processos, ela não pode determinar quais escolhas são tomadas e com que propósito. Alguns atribuíram ações sistemáticas e intencionais ao uso gerencial da tecnologia. Eles argumentam que os gestores estão interessados exclusivamente em tecnologia como um meio de controlar, limitar e, finalmente, enfraquecer sua força de trabalho. Shaiken (1985) também prevê menos habilidades, menos ação dos colaboradores, e o aumento do controle gerencial. Ele sugere que um alto nível de habilidade é muitas vezes incorporado aos sistemas de informação, pois servirão de base para uma transferência considerável de poder para a gestão.

Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) e Festa e Assumpção (2012) apresentam e definem o TMS como um sistema que oferece um melhor controle na gestão das atividades de transportes, com por exemplo, o controle no pagamento das faturas dos serviços de transporte prestados por meio das auditorias de frete.

Em adicional, Ikeda *et. al* (2004) comentam em seu trabalho que os sistemas de controle são implantados para permitir uma visão global do processo, em qualquer momento, e proporcionar o controle das atividades no maior nível de detalhes, o que auxilia na tomada de decisões estratégicas.

2.3.4 Benefícios do TMS na Gestão de Custo de Transporte

Melville, Kraemer e Gurbaxani (2004) discursam sobre o valor da TI para as organizações e comenta que este valor pode ser percebido de diversas formas, mas normalmente, é visto como os impactos da TI na performance da organização, o que inclui aumento da produtividade e dos lucros, redução de custos, vantagem competitiva, redução de estoques e outras medidas de performance. Como

complemento, Gunasekaran e Ngai (2004) reforçam que uma das razões para utilização da TI no GCS (Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos) é a razão econômica, pois para uma organização estar inserida no mercado global competitivo, além das variáveis flexibilidade e resposta rápida, a variável custo também tem um papel muito importante. Bessa e Carvalho (2005) ao relacionar a TI com o segmento de Logística verificam características comuns entre eles, dentre as quais se pode citar a redução de custos.

O estudo de Harrison e New (2002) mostra que uma das quatro prioridades em termos de gerenciamento da cadeia de suprimentos é a redução do custo total da operação. Dessa forma, sem uma gestão eficiente dos custos é quase impossível ter alguma otimização. Assim como mencionado anteriormente, numa empresa onde o montante gasto com o transporte dos produtos para entrega ao cliente chega a 2% do faturamento bruto, é importante que se tenha uma boa gestão de custos de transporte, onde se podem reduzi-los, controlar o dispêndio e minimizar riscos. Esta boa gestão está alinhada ao valor da TI para as organizações.

Forslund (2011) também comenta que um sistema de medição do desempenho logístico pode contribuir para a redução dos custos operacionais, pois este poderá ser compartilhado com os fornecedores de serviços e assim cada integrante poderá focar nas suas “*core competencies*” e atuar especificamente. Marques (2002), ao detalhar o conceito de um TMS, destaca a gestão dos custos de transporte como um dos principais benefícios para a empresa.

Morettin, Lotierse e Vasconcelos (2012) e Festa e Assumpção (2012) caracterizam o TMS como uma ferramenta que reduz custos de transporte e agrega valor ao serviço, além de auxiliar nas auditorias de fretes, monitoramento dos custos e negociação. A auditoria dos fretes e o monitoramento dos custos só são possíveis devido à funcionalidade do cadastro das tabelas de frete no sistema. Connaughton (2008) destaca a possibilidade de identificação das divergências de frete por meio da conferência automática das faturas de cobrança. Esta conferência automática acontece através do intercâmbio eletrônico de dados (EDI) (FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012).

Além da possibilidade de importação dos dados de custos de forma automática, a TI permite o lançamento contábil destes custos operacionais, a

atualização dos livros fiscais e de contas a pagar (BESSA; CARVALHO, 2005; MORETTIN; LOTIERO; VASCONCELOS, 2012).

Devido ao fato do TMS disponibilizar o custo do transporte em tempo real e estar integrado à área comercial, a empresa ganha uma melhor acuracidade do custo total da venda e agilidade em responder a situações de negociações de preço com o cliente final (CONNAUGHTON, 2008).

2.3.5 Benefícios do TMS no Desempenho das Operações de Transporte

Os indicadores são essenciais para a verificação do desempenho das operações de qualquer tipo de empresa e qualquer tipo de negócio (MARQUES, 2002). O modelo de pesquisa de Gunasekaran e Ngai (2004) lista os benefícios da implantação de TI no gerenciamento da cadeia de suprimentos e os fatores, medição do desempenho e geração de indicadores são citados como relevantes para o desempenho dos processos.

O TMS tem um papel fundamental na otimização de indicadores de desempenho, uma vez que auxilia no gerenciamento dos processos de transporte de uma empresa. A *survey*, desenvolvida por Ketikidis *et al.* (2008), aponta como resultado que a redução de *lead-time* é um dos benefícios do uso de sistema de informação, percebido por empresas do sul da Europa. O planejamento da coleta de produtos, e o controle da movimentação de veículos, recepção e carregamento contribuem para a otimização do *lead-time* da operação (MARQUES, 2002; FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012). Mason *et al.* (2003) listam como objetivos do TMS, a redução do tempo de espera do motorista, durante o carregamento dos produtos, e otimização da consolidação de cargas, contribuindo para o aumento do índice de ocupação dos veículos.

Assim, como citado na seção 2.3.3, Morettin, Lotiero e Vasconcelos (2012) e Festa e Assumpção (2012) caracterizam o TMS como uma ferramenta que reduz custos de transporte e agrega valor ao serviço. O estudo de caso desenvolvido por Bandeira e Maçada (2008) indica que o uso da TI impacta diretamente na redução de custos de movimentação e transporte da indústria de gases. Segundo Connaughton (2008), o uso do TMS para a consolidação de cargas pode trazer

economias importantes para a empresa uma vez que quanto maior o índice de ocupação dos veículos com os produtos da empresa, menor é custo de transporte por unidade carregada.

2.3.6 Benefícios do TMS na Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte

A implementação de TI na cadeia de suprimentos pode permitir que uma empresa desenvolva e acumule conhecimento sobre seus clientes, fornecedores e demandas do mercado, as quais podem influenciar no desempenho da empresa (TIPPINS; SOHI, 2003). O estudo desenvolvido por Wu, Yeniyurt e Cavusgil (2006) relaciona a TI na cadeia de suprimentos ao desempenho da empresa e destaca a relação entre seus integrantes e parceiros. Wu, Yeniyurt e Cavusgil (2006) definem que um sistema de comunicação na cadeia de suprimentos é um sistema de informações compartilhado entre os parceiros da cadeia com o objetivo de facilitar transações eletrônicas, qualidade, custo e previsão de demanda e planejamento colaborativo.

Tallon (2007) testa no seu modelo o valor de negócio da TI concentrado nos processos que possuem relação com fornecedores, por exemplo, redução do tempo de atendimento dos fornecedores e uma relação mais próxima com eles. Forslund (2011) também desenvolve seu modelo nessa linha, na qual uma das vantagens de um sistema de informações é a promoção de um trabalho colaborativo com os fornecedores que proporciona situações de “ganha-ganha” entre as partes. O intercâmbio eletrônico de dados (EDI) é uma forma de relacionamento com os fornecedores (FESTA; ASSUMPÇÃO, 2012).

O Quadro 2 relaciona as principais referências para o embasamento da discussão sobre os benefícios do TMS apresentados nas Seções de 2.3.1 a 2.3.6.

Quadro 2 - Benefícios do TMS e suas Referências

Benefícios	Artigos / Textos	Autores	Ano
Processos das Operações de Transporte	<i>Technology and the creation of value in services: a conceptual model</i>	Harvey e Lefebvre	1993
	<i>Information System in supply chain integration and management</i>	Gunasekaran e Ngai	2004
	<i>Review: information technology and organizational performance: a integrative modelo of IT bussiness value</i>	Melville, Kraemer e Gurbaxani	2004
	<i>An expanded model of logistics service quality: Incorporating logistics information technology</i>	Bienstock et. al	2008
	Validação de um instrumento para medir o valor da Tecnologia da Informação (TI) para as organizações	Beltrame e Maçada	2009
	<i>Why are entreprrise resourse planning system indispensable to supply chain management?</i>	Su e Yang	2010
	Uso da tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos em São Luís, Maranhão, e oportunidades para o desenvolvimento de fornecedores locais.	Morais e Tavares	2013
	Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletrônicos	Festa e Assumpção	2012
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	<i>Work transformed: automaton and labor in the computer age</i>	Shaiken	1985
	<i>Information System in supply chain integration and management</i>	Gunasekaran e Ngai	2004
	Identificação do Processo de Implantação de um Sistema de Gestão de Transporte	Morettin, Lotierso e Vasconcelos	2012
	Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletrônicos	Festa e Assumpção	2012
Controle dos Processos das Operações de Transporte	<i>Information System in supply chain integration and management</i>	Gunasekaran e Ngai	2004
	<i>Work transformed: automaton and labor in the computer age</i>	Shaiken	1985
	<i>Three Layer Object Model for Integrated Transportation System</i>	Ikeda et. al	2004
	<i>Why are entreprrise resourse planning system indispensable to supply chain management?</i>	Su e Yang	2010
	<i>Toward the Development of a supply chain management paradigm: a conceptual framework</i>	Giannakis e Croom	2004
	<i>The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work</i>	Torkazadeh e Doll	1999
Gestão dos Custos de Transporte	Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma gestão eficaz de transportes	Marques	2002
	<i>Information System in supply chain integration and management</i>	Gunasekaran e Ngai	2004
	<i>Review: information technology and organizational performance: a integrative model of IT business value</i>	Melville, Kraemer e Gurbaxani	2004
	Tecnologia da Informação aplicada à logística	Bessa e Carvalho	2005
	<i>The Forrester Wave™: Transportation Management Solutions</i>	Connaughton	2008
	Identificação do Processo de Implantação de um Sistema de Gestão de Transporte	Morettin, Lotierso e Vasconcelos	2012
	Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho	Festa e	2012

Benefícios	Artigos / Textos	Autores	Ano
	Logístico na Cadeia Produtiva de Eletrônicos	Assumpção	
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	<i>IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link?</i>	Tippins e Sohi	2003
	<i>The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance</i>	Wu, Yenyurt e Kim	2006
	<i>Does it pay to focus? An analysis of it business value under single and multi-focused business strategies</i>	Tallon	2007
	<i>The size of a logistics performance measurement system</i>	Forslund	2011
	Identificação do Processo de Implantação de um Sistema de Gestão de Transporte	Morettin, Lotierso e Vasconcelos	2012
	Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletrônicos	Festa e Assumpção	2012
Desempenho das Operações de Transporte (Indicadores de Desempenho)	Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma gestão eficaz de transportes	Marques	2002
	<i>Information System in supply chain integration and management</i>	Gunasekaran e Ngai	2004
	<i>Integrating the warehousing and transportation functions of the supply chain</i>	Mason et. al	2003
	Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso da indústria de gases	Bandeira e Maçada	2008
	<i>The Forrester Wave™: Transportation Management Solutions</i>	Connaughton	2008
	<i>The use of information systems for logistics and supply chain management in South East Europe: Current status and future direction</i>	Ketikidis et al.	2008
	Uso da Tecnologia de Informação e Desempenho Logístico na Cadeia Produtiva de Eletrônicos	Festa e Assumpção	2012

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 3 relaciona as dimensões sugeridas pelo pesquisador com base em demandas práticas da indústria e com base em alguns autores que defendem os benefícios obtidos pelo uso de um TMS. Estas dimensões serviram como base para a construção do instrumento de pesquisa *survey*.

Quadro 3 - Dimensões para a avaliação dos benefícios do TMS

Construto	Dimensões	Autores
Processos das Operações de Transporte	Padronização dos processos	Su e Yang (2010)
	Monitoramento dos processos	Festa e Assumpção (2012)
	Redução do tempo de execução dos processos	Harvey e Lefebvre (1993) e Su e Yang (2010)
	Aumento do nível de serviço	Bienstock <i>et al.</i> (2008)
	Rastreamento do pedido	Festa e Assumpção (2012)
	Redução da ocorrência de falhas do processo	Su e Yang (2010) e Morais e Tavares (2013)
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	Melhor planejamento das coletas	Festa e Assumpção (2012)
	Melhor planejamento no carregamento dos produtos	Festa e Assumpção (2012)
	Melhor planejamento dos recursos necessários	Rohr (2013), Festa e Assumpção (2012)
Controle dos Processos das Operações de Transporte	Controle da sequencia das etapas do processo	Giannakis e Croom (2004)
	Controle dos riscos	Torkazadeh e Doll (1999) e Festa e Assumpção (2012)
	Controle de custos de frete da logística reversa	Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012),
	Controle no pagamento de fretes	Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012), Festa e Assumpção (2012)
Gestão de Custos de Transporte	Custos de transporte em tempo real	Connaughton (2008)
	Composição do frete no preço de vendas	Connaughton (2008)
	Conferência de fretes via EDI	Connaughton (2008) e Festa e Assumpção (2012)
	Provisionamento contábil no mês de competência	Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) e Bessa e Carvalho (2005)
	Atualização de livros fiscais	Bessa e Carvalho (2005)
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	Influência sobre os fornecedores	Wu, Yenyurt e Kim (2006)
	<i>Lead-time</i> de atendimento dos fornecedores	Marques (2002) e Tallon (2007)
	Relação mais próxima com os fornecedores	Tallon (2007), Forslund (2011)
	Qualidade de serviço dos fornecedores	Wu, Yenyurt e Kim (2006) e Festa e Assumpção (2012)
	Transações eletrônicas com fornecedores	Festa e Assumpção (2012), Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012)
Desempenho das Operações de Transporte (Indicadores de Desempenho)	Influência no tempo de carregamento dos produtos	Marques (2002), Mason <i>et al.</i> (2003)
	Otimização dos custos de transporte	Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012), Festa e Assumpção (2012), Bandeira e Maçada (2008)
	Influência no índice de aproveitamento de veículos	Mason <i>et al.</i> (2003) e Connaughton (2008),
	Influência no <i>lead-time</i> de embarque dos produtos	Mason <i>et al.</i> (2003), Ketikidis <i>et al.</i> (2008)

Fonte: Elaborado pela autora.

3 O MODELO DE PESQUISA E AS HIPÓTESES

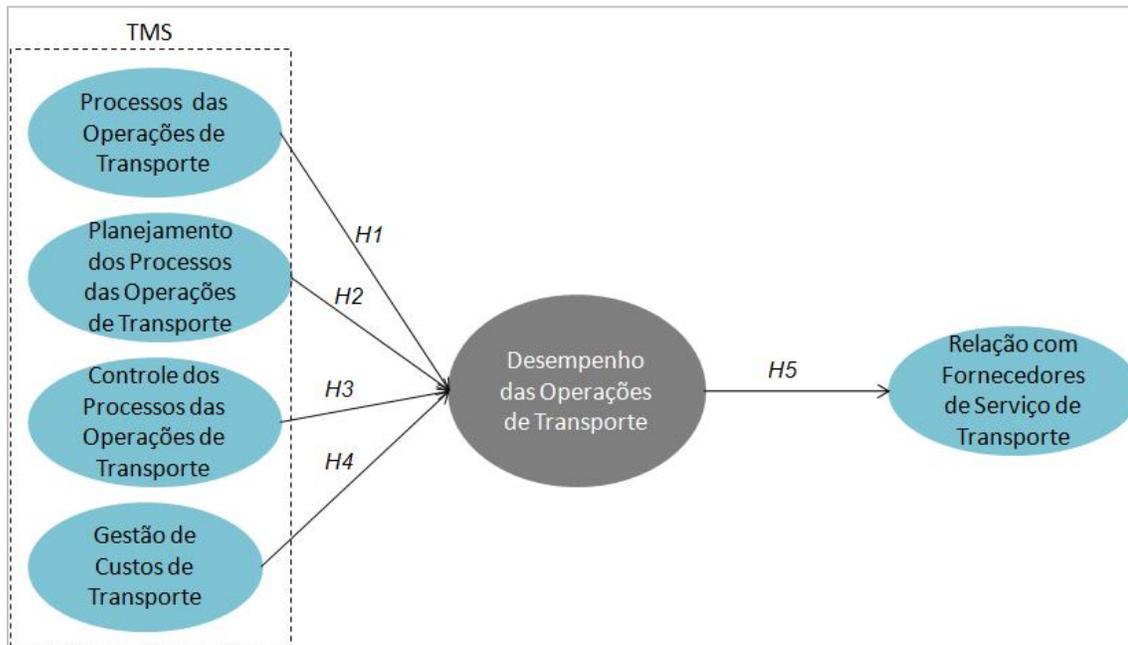
O modelo de pesquisa foi inspirado em diversos autores, por exemplo, no modelo de Su e Yang (2010), que tinha como objetivo medir o impacto dos benefícios de um ERP nas competências da cadeia de suprimentos. No caso da pesquisa proposta neste trabalho, o objetivo descrito anteriormente tem como foco o Sistema de Gestão de Transportes e as suas Operações, que faz parte da cadeia de suprimentos de uma empresa. O modelo inclui 6 construtos que representam os benefícios de um TMS, chamados: processos operacionais, planejamento dos processos, controle dos processos, gestão de custos de transporte, relação com fornecedores e desempenho das operações de transporte.

Alguns indicadores que podem medir o desempenho das operações de transporte também são definidos no modelo. São eles:

- Tempo de permanência de veículos: Tempo em que os veículos/caminhões permanecem na planta durante do processo de carregamento dos produtos;
- Custo de transporte: Custo referente à realização do transporte para entrega dos produtos vendidos. A unidade de medida pode variar por empresa. Por exemplo: R\$/tonelada, R\$/m³, R\$/kg, R\$/tonelada/km, entre outros;
- Índice de aproveitamento dos veículos: Índice de aproveitamento da capacidade total dos veículos medido em %. Quanto maior é o resultado do índice, menor é o custo de transporte por unidade de medida;
- *Lead-time* de embarque dos produtos: Intervalo de tempo entre a disponibilidade do produto para embarque até o seu faturamento.

Assim, o modelo de pesquisa mostrado na Figura 3 investiga a relação entre os benefícios da implantação de um sistema de TMS e o desempenho das operações de transporte.

Figura 3 - Modelo Teórico de Pesquisa



Fonte: Desenvolvido pela autora.

Cada construto definido no modelo de pesquisa apresentado teve como base estudos sobre o impacto da TI no desempenho da cadeia de suprimentos, no desempenho das organizações e no desempenho das operações de transporte com foco específico na gestão de transportes. O

Quadro 2 apresentado no capítulo anterior relaciona as principais referências para dar embasamento à definição dos construtos e das hipóteses deste trabalho. Para cada construto são relacionadas separadamente as referências utilizadas.

3.1 DEFINIÇÃO DAS HIPÓTESES

As hipóteses definidas nesta seção tiveram como embasamento teórico a Seção 2.3 do capítulo anterior.

No contexto da discussão da Seção 2.3.1 sobre os benefícios do TMS nos processos das operações de transporte e com base nas referências apresentadas, a hipótese H1 foi definida.

H1: Os processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.

A hipótese H2 foi definida com base na teoria apresentada na Seção 2.3.2 sobre os benefícios do TMS no planejamento dos processos das operações de transporte.

H2: O planejamento dos processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.

Assim como no modelo de Su e Yang (2010), voltado para a Gestão da Cadeia de Suprimentos, e com base nas referências da Seção 2.3.3, a hipótese H3 foi definida para testar a influência de um Sistema de Gestão de Transportes no controle dos processos das operações de transporte.

H3: O controle dos processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.

Os estudos referenciados na Seção 2.3.4 são as bases para a definição da hipótese H4 que visa a testar a influência do TMS na gestão dos custos de transporte.

H4: A gestão dos custos de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.

Os estudos relatados nas Seções 2.3.5 e 2.3.6 que tentam mostrar os benefícios da TI e do desempenho das operações na relação com fornecedores foram suportes para a definição da hipótese H5.

H5: O desempenho das operações de transporte via TMS tem impacto positivo na relação com os fornecedores de serviço de transporte.

4 MÉTODO DE PESQUISA

Este capítulo apresenta o método a ser utilizado para que os objetivos propostos nesta pesquisa sejam atingidos. A definição de uma metodologia adequada e que suporte a coleta de informações relacionadas ao estudo é de extrema importância.

4.1 TIPO DE PESQUISA

Um estudo quantitativo, por meio de pesquisa *survey* se apresenta como o método ideal para medir os benefícios do sistema de gestão de transporte, no desempenho das operações logísticas, uma vez que esta medição será feita a partir da definição de variáveis relacionadas com o tema em questão e o grau de influência delas no desempenho das operações logísticas.

De acordo com Creswell (2010), as variáveis medidas e analisadas representam características ou atributos de uma organização e podem mudar entre as diferentes organizações pesquisadas. Os estudos quantitativos utilizam questões e hipóteses para dar foco ao objetivo do estudo. As questões de pesquisa visam a identificar as relações entre as variáveis, e as hipóteses representam as relações esperadas entre elas, previstas pelo pesquisador.

A pesquisa *survey* apresentada neste trabalho segue os conceitos e classificações de Pinsonneault e Kraemer (1993) e Scheuren (2004). Uma pesquisa *survey* pode ser classificada conforme o seu propósito. Ela pode ser explicativa, exploratória e descritiva. Na explicativa, o objetivo é testar uma teoria e as relações causais. Já na exploratória, o foco é identificar os conceitos iniciais sobre o assunto, determinar quais conceitos devem ser mensurados e como devem ser mensurados e encontrar novas possibilidades e dimensões da população de interesse. Na natureza descritiva buscam-se identificar quais situações, eventos, atitudes ou opiniões estão evidentes em uma população.

A partir das definições apresentadas, a pesquisa deste trabalho pode ser classificada como *survey* exploratória, por se tratar de um tema ainda pouco explorado e que necessita de um aprimoramento e evolução do fenômeno estudado.

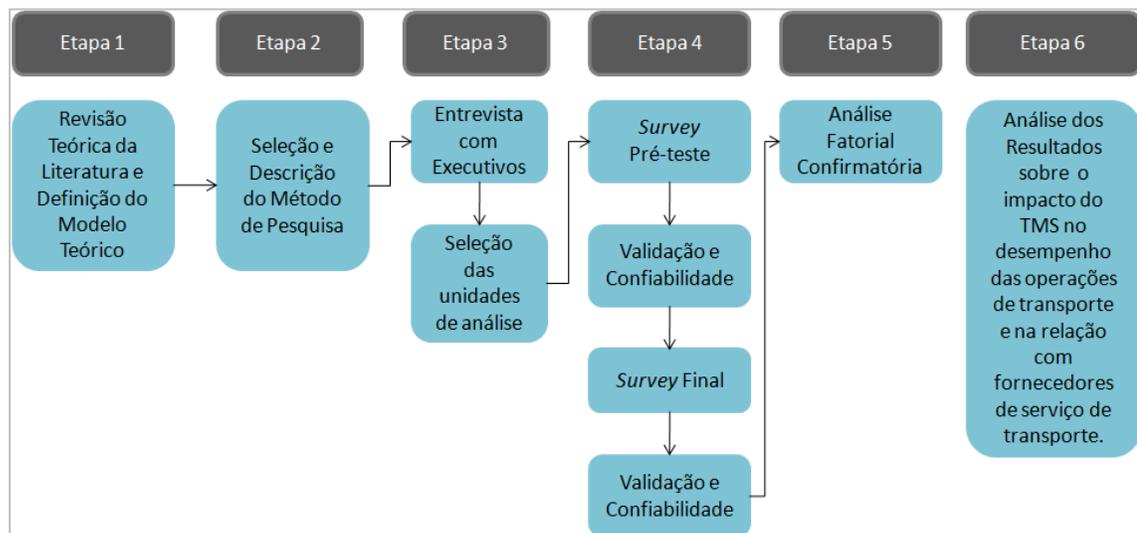
Autores como Su e Yang (2010), Tallon (2007), Harrison e New (2002), Primerano (2012) e Bandeira (2009) utilizaram pesquisa *survey* para analisar

questões relacionadas, por exemplo, com o desempenho da cadeia de suprimentos, benefícios da tecnologia da informação, fatores decisórios da terceirização de operadores logísticos e sucesso do sistema de produção enxuta.

A autora deste trabalho participou, primeiramente, como usuária-chave, e depois, como líder de processo, de três projetos de implantação e melhorias de um sistema de gestão de transporte na empresa em que trabalha. Atua diariamente na gestão e nas operações de transporte, vivenciando os impactos que o sistema de gestão causa no desempenho logístico.

A Figura 4 representa o desenho de pesquisa que orienta o desenvolvimento da dissertação, explicitando as etapas da pesquisa, os métodos e técnicas utilizados para responder a questão da pesquisa (Seção 1.2) e atender aos objetivos (Seção 1.3).

Figura 4 - Desenho de Pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora.

A pesquisa é composta de seis etapas. Na primeira etapa foi realizada a revisão bibliográfica, sendo utilizadas as seguintes fontes: artigos, textos, teses e dissertações de autores nacionais e estrangeiros. A etapa 1 da pesquisa está apresentada nos Capítulos 2 e 3, onde estão citados diversos trabalhos sobre os benefícios do TMS. A etapa 2 está presente no Capítulo 4, onde estão descritas as etapas do método de pesquisa.

A etapa 3 consiste na parte mais qualitativa da pesquisa. Inicialmente, foram realizadas entrevistas com executivos envolvidos na gestão de logística e transporte com o objetivo de promover um maior conhecimento, por parte do pesquisador, do contexto da pesquisa, além de verificar, junto aos especialistas, a aplicabilidade dos itens e fatores selecionados para o modelo de pesquisa. Essa etapa também contribuiu com informações para o ajuste do instrumento de coleta de dados (questionário) adotado na pesquisa *survey*.

A etapa 4 está presente no Capítulo 5, em que é realizada a Validação e Confiabilidade do instrumento de pesquisa *Survey* Pré-teste e do estudo completo. A Análise Confirmatória da etapa 5, também é apresentada no Capítulo 5. Ainda está presente no Capítulo 5, a Análise dos Resultados, etapa 6.

Na próxima seção são descritos os métodos de pesquisa adotados na dissertação.

4.2 PESQUISA *SURVEY*

Segundo Pinsonneault e Kraemer (1993), a pesquisa *survey* é a maneira de coletar dados ou informações sobre particularidades, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, representantes de uma população-alvo, por meio de um questionário. No entanto, o questionário, além de coletar dados, tem a função de mensurar, designando números a aspectos de objetos conforme regras e convenções (OPPENHEIM, 1992). Sendo assim, não se mede o objeto em si, mas as suas características ou atributos (MAÇADA, 2001). Para realizar as medições, é preciso o desenvolvimento de instrumentos adequados para que as medidas efetuadas correspondam ao que se deseja medir (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 1991; FINK; LITWIN, 2003). Assim, os questionários são compostos de itens constituídos por conceitos que devem ser operacionalizados, de modo a permitir a mensuração de tais itens (TRIVIÑOS, 1987; ENGEI; SCHUTT, 2008).

Neste estudo, a *survey* tem o objetivo de validar o conjunto de fatores e itens a serem avaliados pelas organizações sobre os benefícios do TMS no desempenho das operações de transporte. Esses itens foram selecionados com base na revisão da literatura, nas entrevistas com executivos e na experiência do pesquisador na área.

Nessa seção será apresentado o método utilizado no estudo quantitativo para avaliação do modelo de pesquisa. A Seção 4.2.1 apresenta os dados da população e amostra. A validação do instrumento de pesquisa é apresentada na Seção 4.2.2. A Seção 4.2.3 apresenta o Estudo Piloto e o Estudo Completo é apresentado na seção 4.2.4. E finalmente a Seção 4.2.5 apresenta a metodologia de análise de dados quantitativos e o software utilizado para o tratamento estatístico dos dados.

4.2.1 População e Amostra

A unidade de análise deste estudo são empresas que utilizam um sistema de gestão de transportes, e o critério utilizado para a escolha foi o de acessibilidade e indicação de especialistas da área. Um total de 30 pessoas no pré-teste e 183 pessoas no estudo completo foram convidadas a responder a pesquisa, somando 213 respondentes potenciais. Essa base é composta por usuários de TMS de diversos estados do Brasil que atuam em empresas de diversos segmentos da indústria, de pequeno, médio e grande porte. Os segmentos da indústria são: siderúrgico, metalúrgico, automotivo, produtos de limpeza doméstica, celulose, serviços logísticos, alimentício, bebidas, têxtil, eletrodomésticos, energia, implementos agrícolas, agronegócio, embalagens para consumo, materiais de construção e varejista. Os participantes-alvo do estudo são executivos, gerentes, analistas e assistentes da área de logística das empresas. Uma carta convite foi enviada por email explicando o propósito da pesquisa e um *link* de acesso para o questionário eletrônico foi informado no convite.

O perfil do respondente varia de usuários que utilizam o TMS como ferramenta de trabalho diário, os quais seriam os assistentes e analistas, até aqueles que gerenciam e tomam decisão acerca da atividade de transporte e logística com o apoio de um TMS. Este perfil de respondente possui a percepção dos benefícios que o TMS pode proporcionar à organização e ao desempenho das operações de transporte.

4.2.2 Instrumento de Pesquisa

O instrumento de pesquisa desenvolvido foi submetido à validação por dois gestores da área de Logística e Transporte, um especialista de TI com experiência na implantação de TMS, um doutorando em Administração e um profissional da área de publicidade.

As sugestões dadas foram incorporadas ao questionário. Os gestores da área de Logística e Transporte propuseram a inclusão de dimensões no construto “Gestão de Custos” e o especialista em TI sugeriu inclusão de novas dimensões, principalmente, nos construtos “Processos Operacionais”, “Planejamento do Processos” e “Controle do Processos”. O doutorando em Administração fez observações quanto ao modelo do questionário, clareza e objetividade das perguntas e o profissional de publicidade também fez considerações quanto à clareza das perguntas.

As perguntas do questionário são do tipo fechada e as opções de resposta foram apresentadas numa escala de intensidade do tipo *Likert* intervalar de sete pontos, onde 1 representa valor de intensidade baixo e 7 representa valor de intensidade alto. O instrumento de pesquisa apresenta seis construtos e 27 indicadores. O instrumento de pesquisa versão inicial é apresentado no Apêndice A.

4.2.3 Estudo Piloto

O instrumento foi pré-testado com 30 usuários de um sistema de gerenciamento de transporte de três empresas distintas do ramo Siderúrgico, Metalúrgico e Serviços Logísticos, entre eles gerentes, coordenadores, supervisores, especialistas, analistas e assistentes de Logística. Foi enviado aos respondentes um *link* para acessar o questionário em formato eletrônico. Os dados foram coletados no período de janeiro a abril do ano de 2014.

O Estudo Piloto foi analisado quanto a sua confiabilidade, assim como recomenda alguns autores como Hair *et al.* (2010) e Koufteros (1999). O teste de confiabilidade usou o Alfa de Cronbach para todo o instrumento e para cada constructo. Os detalhes do Estudo Piloto são apresentados na Seção 5.1.

4.2.4 Estudo Completo

A coleta de dados ocorreu no período de junho a setembro de 2014. Uma carta de apresentação contendo informações sobre a pesquisa e os pesquisadores foi enviada no corpo do *email* para uma rede de contatos profissionais, contendo um *link* para responder *online* através da utilização do *site* especializado em *surveys*, *Survey Monkey*. O questionário foi enviado para 183 respondentes potenciais entre gerentes, coordenadores, supervisores, especialistas, analistas e assistentes da área de Logística e Transporte de empresas do país. Deste total, apenas 104 responderam, sendo consideradas válidas 88 respostas. A este número foram somados os 30 questionários do pré-teste, totalizando 118 respostas para a análise final. Foi realizado um teste *t-student* que mostrou que não existe diferença significativa entre o grupo de repostas do pré-teste e o grupo de respostas do estudo completo. Sendo assim, justifica-se a inclusão da amostra do pré-teste na amostra do estudo completo para análise dos resultados finais.

Inicialmente, o estudo completo foi analisado quanto à confiabilidade e unidimensionalidade dos fatores. Os testes de confiabilidade usaram o Alfa de Cronbach e Correlação do Item-Total Corrigido (CITC). A análise de unidimensionalidade utilizou a Análise Fatorial Exploratória (AFE) no bloco para verificar se todos os indicadores representavam um único fator.

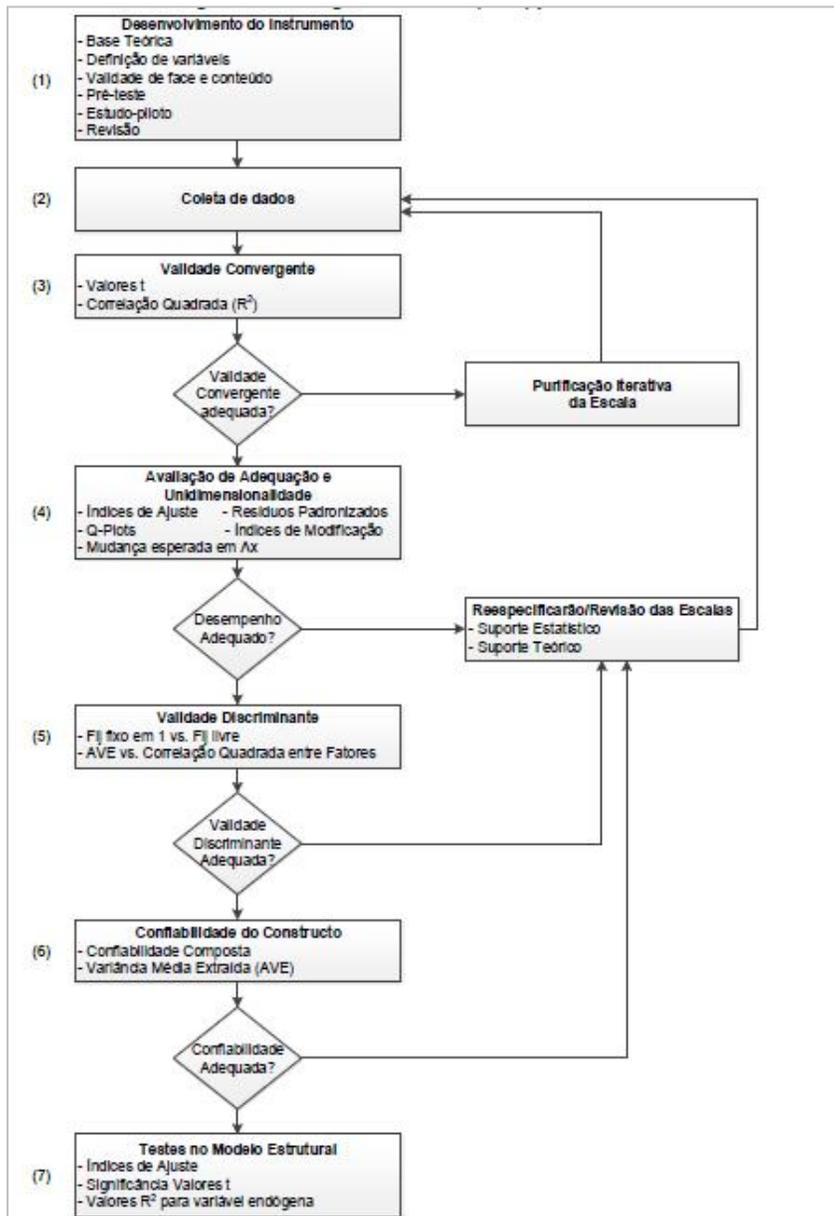
Além da análise de confiabilidade e unidimensionalidade, foi utilizada a Modelagem de Equações Estruturais (MEE), utilizando os paradigmas de Koufteros (1999), além dos procedimentos indicados por Hair et al. (2010) para Análise Fatorial Confirmatória (AFC). A próxima seção (4.2.5) apresenta as etapas utilizadas para análise de dados quantitativos. A Seção 5.2 apresenta a análise do Estudo Completo.

4.2.5 Análise de Dados Quantitativos

A análise dos dados quantitativos foi realizada em três etapas, conforme mostrado no modelo de pesquisa na Figura 4. Na primeira etapa, foi realizada a análise de confiabilidade Alfa de Cronbach utilizando os dados do Estudo Piloto. Na segunda etapa, já com os dados do Estudo Completo, foi realizada a análise de confiabilidade através do Alfa de Cronbach e Correlação do Item-Total Corrigido (CITC), além da Análise Fatorial Exploratória, conforme recomendado por Churchill (1979), Koufteros (1999) e Hair *et al.* (2010).

A terceira etapa foi realizada com os dados do Estudo Completo, aplicando o paradigma de Koufteros (1999) para a Análise Fatorial Confirmatória (AFC). Esta análise permite a validação e refinamento do instrumento de pesquisa por meio de sete fases de análise fatorial confirmatória dos constructos propostos no modelo conceitual, além da avaliação da unidimensionalidade do modelo proposto. A Figura 5 ilustra as sete etapas do paradigma de Koufteros (1999).

Figura 5 - Paradigma de Koufteros (1999) para AFC



Fonte: Koufteros (1999)

4.2.5.1 Confiabilidade Alfa de Cronbach

Segundo Hair *et al.* (2005), um instrumento (questionário) *survey* é considerado confiável se sua aplicação repetida resulta em escores coerentes. A confiabilidade tem a ver com a coerência das descobertas da pesquisa. O coeficiente Alfa de Cronbach é relacionado com a confiabilidade individual do

indicador e com o número de indicadores de um fator (KOUFTEROS, 1999). “Essa deve ser a primeira medida calculada para avaliar a qualidade do instrumento” (CHURCHILL, 1979, p. 68).

4.2.5.2 Correlação Item-Total Corrigido

A Correlação Item-Total Corrigido permite avaliar o quanto os constructos compartilham do mesmo significado, referindo-se à correlação de um indicador com escore composto de todos os itens de um mesmo conjunto (CHURCHILL, 1979). Koufteros (1999) sugere que indicadores com CITC abaixo de 0,500 devem ser eliminados do instrumento de pesquisa.

4.2.5.3 Análise Fatorial Exploratória no Bloco

A Análise Fatorial Exploratória (AFE) permite observar a unidimensionalidade dentro do conjunto de itens de cada variável, ou seja, se todos os itens de uma determinada dimensão convergem em um só sentido, significando que eles estão fortemente associados um ao outro e representam um só conceito. O resultado da aplicação dessa metodologia revela se um item está presente em outro valor, comprometendo a confiabilidade do item (KOUFTEROS, 1999).

Segundo Hair *et al.* (2005), a Análise Fatorial Exploratória tem um papel essencial na realização de uma avaliação empírica da dimensionalidade de um conjunto de itens pela determinação do número de fatores e das cargas de cada variável nos mesmos.

4.2.5.4 Validade Convergente

A validade convergente é avaliada utilizando os valores de t e a proporção da variância (R^2) de cada indicador. É uma medida que determina o quanto os indicadores convergem para o constructo. O objetivo dessa etapa é avaliar o

desempenho de cada indicador no bloco. Itens que apresentem valores t abaixo de $|2|$ e R^2 abaixo de 0,5 devem ser retirados do modelo e análises subsequentes devem ser realizadas (KOUFTEROS, 1999).

A validade convergente é uma medida que determina o quanto os indicadores convergem para o constructo, ou seja, se compartilham uma alta proporção de variância em comum, determinando a validade do modelo de mensuração (juntamente com a Validade Discriminante). Existem dois critérios que devem ser avaliados: cargas dos indicadores e a variância média extraída (AVE) (KOUFTEROS, 1999).

4.2.5.5 Validade Discriminante

A validade discriminante é avaliada pela comparação da Variância Média Extraída (AVE) com a correlação quadrada entre variáveis latentes. Os valores de AVE de cada constructo devem ser substancialmente maiores do que o valor da correlação quadrada entre o constructo e todos os outros constructos (KOUFTEROS, 1999). Essa análise indica o quanto um constructo é diferente do outro, ou seja, se eles estão mensurando fenômenos efetivamente diferentes (KOUFTEROS, 1999; HAIR *et al.*, 2013).

4.2.5.6 Confiabilidade do Constructo

A confiabilidade do constructo mede a consistência interna dos constructos e é avaliada através da Confiabilidade Composta (CR) e da Variância Média Extraída (AVE). Mesmo em modelos que sugerem unidimensionalidade pelos índices de ajuste, a confiabilidade deve ser analisada para garantir que o modelo está livre de erros de mensuração (KOUFTEROS, 1999).

A confiabilidade composta significa que os indicadores das variáveis latentes são consistentes com a sua mensuração, avaliando o grau no qual dois ou mais indicadores compartilham sua mensuração no constructo. Valores acima de 0,8 são considerados adequados (KOUFTEROS, 1999).

A variância média extraída (AVE) mede a quantidade de variância dos indicadores especificados em uma variável latente. Altos valores de AVE são esperados quando os indicadores verdadeiramente representam as variáveis latentes. Os valores de AVE devem ser superiores a 0,50 (KOUFTEROS, 1999).

4.2.5.7 Teste no Modelo Estrutural

A fase final do paradigma de Koufteros (1999) é a avaliação do modelo estrutural. As variáveis exógenas e endógenas devem ser relacionadas para avaliação das hipóteses da pesquisa. Os índices de ajustes devem ser avaliados. Os valores t das relações entre variáveis exógenas e endógenas acima de $|2|$ indicam suporte à hipótese elaborada. Os coeficientes de determinação (R^2) devem ser avaliados para as variáveis endógenas do modelo (KOUFTEROS, 1999).

4.2.6 Tratamento Estatístico dos Dados

Para o tratamento estatístico dos dados foi utilizado o software SPSS (*Statistical Package for the Social Sciencies*) versão 21.0. Esse software foi utilizado para as análises de confiabilidade e estudo exploratório dos dados. O modelo confirmatório foi analisado com o software SmartPLS 2.0, indicado para a análise de modelos de equação estrutural.

5 RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo apresenta as análises dos dados obtidos através dos métodos e técnicas descritas no Capítulo 4. No item 5.1.1 são apresentados os resultados obtidos na *Survey* Pré-teste.

5.1.1 *Survey* Pré-teste

As variáveis do modelo foram operacionalizadas em uma escala de intensidade tipo “*Likert*” de 7 pontos (1 = intensidade baixa, “pouco”; 7 = intensidade alta, “muito”). Cada item foi apresentado em forma de questão, utilizando-se o formato padrão: “A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte afeta... (afeta o item)?”. Na versão pré-teste do instrumento, os itens foram dispostos aleatoriamente.

5.1.2 Análise do instrumento do Pré-teste

O instrumento foi pré-testado com 30 usuários de sistema de gerenciamento de transporte de três empresas distintas do ramo Siderúrgico, Metalúrgico e Serviços Logísticos, entre eles gerentes, coordenadores, supervisores, especialistas, analistas e assistentes de Logística. Foi enviado aos respondentes um *link* para acessar o questionário em formato eletrônico e o tempo para responder o questionário era estimado em 10 minutos. Os dados foram coletados no período de janeiro a abril do ano de 2014.

5.1.2.1 Validação do Instrumento de Pré-teste

No processo de validação do instrumento Pré-teste foi utilizado um teste que contribui para a avaliação da confiabilidade do instrumento de pesquisa durante a fase exploratória, segundo Koufteros (1999). O teste é o coeficiente de confiabilidade Alfa de Cronbach. Técnicas exploratórias ajudam no desenvolvimento de modelos de medida em estágios iniciais. No entanto, técnicas de análise confirmatórias devem ser realizadas nas etapas posteriores no desenvolvimento do modelo (KOUFTEROS, 1999). Dessa forma, com o objetivo de avaliar o instrumento Pré-teste, foi realizada a análise de confiabilidade, apresentada na próxima seção.

5.1.2.2 Análise de Confiabilidade

Como primeira análise foi realizado um teste de fidedignidade do instrumento e de seus fatores, utilizando o coeficiente Alfa de Cronbach, capaz de medir a consistência interna do questionário. Segundo Hair *et al.* (2010), o teste de confiabilidade é uma avaliação do grau de consistência entre múltiplas medidas de uma variável. A consistência interna mede a inter-correlação dos indicadores avaliando se eles estão medindo o mesmo constructo. O coeficiente de confiabilidade Alfa de Cronbach é uma medida de diagnóstico para medir a consistência interna de um constructo (HAIR *et al.*, 2010; KOUFTEROS, 1999).

O coeficiente Alfa de Cronbach avalia a qualidade do instrumento e é uma das métricas mais utilizadas para avaliação de confiabilidade dos itens individuais (CHURCHILL, 1979; KOUFTEROS, 1999). A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos para o Alfa de Cronbach para o instrumento com 6 constructos e 27 indicadores.

Tabela 1 - Índices de fidedignidade do pré-teste – Análise de Confiabilidade

Constructos	Qtd de itens	Alfa de Cronbach
Processos das Operações de Transporte	6	0,590
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	3	0,667
Controle dos Processos das Operações de Transporte	4	0,699
Gestão de Custo de Transporte	5	0,780
Desempenho das Operações de Transporte	4	0,744
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	5	0,406
Total instrumento	27	0,891

Fonte: Elaborado pela autora

A fidedignidade de cada variável foi avaliada. Os coeficientes dos constructos estão no intervalo 0,406 a 0,780, e para o instrumento completo, o coeficiente obtido foi 0,892. Apenas a variável “Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte” obteve um coeficiente abaixo de 0,50. O valor do coeficiente de 0,406 excluiria o constructo, mas, em virtude de ser uma pesquisa quantitativa piloto sobre os benefícios do TMS, optou-se por manter o constructo no instrumento. Segundo Oppenheim (1994) e Nachmias e Nachmias (1996), a sensibilidade e a experiência do pesquisador deve prevalecer na decisão de pesquisa, quanto à análise dos resultados do estudo-piloto.

Os itens do instrumento final para o estudo completo são apresentados no Quadro 4.

Quadro 4 - Indicadores do Instrumento Final

Constructo	Legenda	Indicadores
Processos das Operações de Transporte	PROC1	Padronização dos Processos
	PROC2	Monitoramento das etapas dos processos
	PROC3	Tempo de execução das etapas dos processos
	PROC4	Nível de serviço aos clientes externos
	PROC5	Rastreamento das etapas do pedido
	PROC6	Redução de Erros na execução dos processos
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	PLAN1	Planejamento no agendamento das coletas
	PLAN2	Planejamento do carregamento dos produtos
	PLAN3	Planejamento da mão-de-obra necessária
Controle dos Processos das Operações de Transporte	CONT1	Cumprimento das etapas na sequencia correta
	CONT2	Controle das etapas de gestão de risco
	CONT3	Controle de custo de frete da logística reversa
	CONT4	Controle do pagamento dos fornecedores de serviço de transporte
Gestão de Custo de Transporte	GEST1	Visualização dos custos em tempo real
	GEST2	Definição do custo de frete no pedido do cliente final
	GEST3	Conferência de frete automática por EDI
	GEST4	Atualização das informações fiscais dos custos de frete
	GEST5	Provisionamento contábil do frete no mês de competência
Desempenho das Operações de Transporte	DESP1	Tempo de Permanência dos Veículos na planta
	DESP2	Índice de Aproveitamento dos Veículos
	DESP3	Lead-time de embarque
	DESP4	Definição do custo de transporte
Relação com fornecedores de serviço de transporte	RELC1	Poder de negociação com os fornecedores de transporte
	RELC2	Compartilhamento de informações
	RELC3	Relação mais próxima com os fornecedores
	RELC4	Qualidade do serviço prestado pelos fornecedores
	RELC5	Transações eletrônicas com os fornecedores de transporte

Fonte: Elaborado pela autora

Enfim, foi apresentada nesta seção a *survey* pré-teste a partir de validações com acadêmicos e práticos e a aplicação do instrumento de pesquisa preliminar em uma amostra piloto.

5.1.3 Estudo Completo

Nesta seção são apresentados os resultados do processo de refinamento e validação do questionário aplicado em uma amostra final de empresas brasileiras que utilizam um TMS para gestão das operações de transporte. O estudo completo

foi realizado utilizando o questionário da *survey* pré-teste apresentada na seção anterior, contendo 6 constructos e 27 indicadores, conforme o Quadro 4.

5.1.4 Coleta de Dados do Estudo Completo

Conforme apresentado no capítulo anterior, a coleta de dados ocorreu no período de junho a setembro de 2014. O questionário foi enviado para 183 respondentes potenciais entre gerentes, coordenadores, supervisores, especialistas, analistas e assistentes da área de Logística e Transporte de empresas do país. Do total de pessoas convidadas, 104 responderam o questionário, obtendo-se uma taxa de 57%. Uma análise de frequência foi realizada para a identificação de *outliers*. Esta análise eliminou 16 respostas, o que representa 15% do total de respostas recebidas. Os questionários eliminados apresentavam apenas a escala 7 como resposta, apenas as escalas 6 ou 7 e acima de 23 respostas com escala 7.

Essa fase da coleta de dados resultou em 88 respostas válidas. Assim, a amostra final foi composta por 118 respondentes, sendo 30 do estudo piloto e 88 do estudo completo, de 34 diferentes empresas (21 entrevistados não se identificaram).

Tabela 2 - Perfil das empresas e dos entrevistados

Nº	Segmento de mercado	Qtd de empresas	Qtd de entrevistados	<i>Outliers</i>	Qtd de questionários válidos	% dos entrevistados por segmento
1	Metalúrgico	3	36	1	35	30%
2	Siderúrgico	3	26	1	25	21%
3	Automotivo	6	14	4	10	8%
4	Produtos de limpeza doméstica	1	11	2	9	8%
5	Serviços Logísticos	5	6	1	5	4%
6	Agronegócio	4	5	1	4	3%
7	Celulose	2	4	0	4	3%
8	Bebidas	3	3	1	2	2%
9	Alimentício	2	3	0	3	3%
10	Materiais de construção	1	1	0	1	1%
11	Varejista	1	1	0	1	1%
12	Têxtil	1	1	0	1	1%
13	Eletrodomésticos	1	1	0	1	1%
14	Energia	1	1	0	1	1%
15	Desconhecido	-	21	5	16	14%
Total		34	134	16	118	100%

Fonte: Elaborado pela autora

O segmento de atuação das empresas que participaram da pesquisa, assim como a quantidade de entrevistados de cada segmento são mostrados na Tabela 2.

Os dados da Tabela 2 mostram que a maioria dos entrevistados (30%) atua no segmento Metalúrgico, 21% atuam em Siderurgias, 8% no segmento Automotivo e 27% se enquadram em diversos setores, conforme apresentado no quadro. Do total dos entrevistados, 14% não se identificaram.

5.1.5 Purificação da Base de Dados do Estudo Completo

No processo de purificação do instrumento do Estudo Completo foram utilizados três testes tradicionais que avaliam a confiabilidade e unidimensionalidade do instrumento de pesquisa durante a fase exploratória, segundo Koufteros (1999). Os testes são o coeficiente de confiabilidade Alfa de Cronbach, Correlação Item-Total Corrigido (CITC) e Análise Fatorial Exploratória (AFE) no bloco. Após a realização dos testes da fase exploratória, foram realizadas técnicas de análise confirmatória que devem ser realizadas nas etapas posteriores no desenvolvimento do modelo, também segundo Koufteros (1999). Dessa forma, com o objetivo de avaliar inicialmente o instrumento nesta fase da pesquisa, foram realizadas a análise de confiabilidade e a análise fatorial exploratória que estão apresentadas nas próximas seções.

5.1.5.1 Análise de Confiabilidade

Como primeira análise, foi realizado um teste de fidedignidade do instrumento e de seus fatores, utilizando o coeficiente de Alfa de Cronbach, capaz de medir a consistência interna do questionário. Segundo Hair *et al.* (2010), o teste de confiabilidade é uma avaliação do grau de consistência entre múltiplas medidas de uma variável. A consistência interna mede a inter-correlação dos indicadores avaliando se eles estão medindo o mesmo constructo. A Correlação Item-Total Corrigido (CITC) e o coeficiente de confiabilidade Alfa de Cronbach são as medidas de diagnóstico para medir a consistência interna de um constructo (HAIR *et al.*, 2010; KOUFTEROS, 1999).

A CITC avalia a correlação entre os indicadores de um constructo e se compartilham o mesmo significado (CHURCHILL, 1979). Koufteros (1999) destaca que a CITC trata da correlação de um indicador com o escore composto de todos os indicadores pertencentes ao mesmo constructo. Os valores recomendados devem estar acima de 0,500 (HAIR *et al.*, 2010; KOUFTEROS, 1999).

O coeficiente Alfa de Cronbach avalia a qualidade do instrumento e é uma das métricas mais utilizadas para avaliação de confiabilidade dos itens individuais (CHURCHILL, 1979; KOUFTEROS, 1999). A Tabela 3 apresenta os resultados obtidos para CITC e Alfa de Cronbach para o instrumento com 6 constructos e 27 indicadores.

Tabela 3 - Índices de fidedignidade do Estudo Completo – Análise de Confiabilidade

Constructos	Qty de itens	Correlação Item-Total Corrigido	Alfa de Cronbach
Processos das Operações de Transporte	6	0,488 a 0,658	0,811
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	3	0,519 a 0,534	0,702
Controle dos Processos das Operações de Transporte	4	0,414 a 0,497	0,670
Gestão de Custo de Transporte	5	0,576 a 0,727	0,843
Desempenho das Operações de Transporte	4	0,368 a 0,672	0,752
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	5	0,405 a 0,542	0,712
Total instrumento	27	-	0,928

Fonte: Elaborado pela autora

A fidedignidade de cada variável foi avaliada. Os coeficientes dos constructos estão no intervalo 0,670 a 0,843, e, para o instrumento completo, o coeficiente obtido foi 0,928. De seis constructos, quatro obtiveram itens com valores para a CITC abaixo do recomendado. Em seu estudo sobre confiança no sistema de saúde dos EUA, Rose (2004) eliminou apenas os itens com indicador CITC abaixo de 0,20, por se tratar de um estudo exploratório. Considerando este estudo, a presente pesquisa adotou o mesmo critério e assim não foi eliminado nenhum item do instrumento na análise de confiabilidade. Justifica-se então a manutenção dos itens com CITC entre 0,200 e 0,500. O coeficiente de 0,928 para o instrumento como um todo garante a sua fidedignidade. Com isso, os testes do coeficiente de confiabilidade Alfa de Cronbach e Correlação Item-Total Corrigido (CITC) são

finalizados. A próxima análise a ser feita é a Análise Fatorial Exploratória (AFE) no bloco.

5.1.5.2 Análise Fatorial Exploratória no Bloco

A Análise Fatorial Exploratória no Bloco ajuda a determinar a unidimensionalidade de um único constructo (KOUFTEROS, 1999). O teste realizado foi a análise de componentes principais. Todos os constructos do modelo demonstraram unidimensionalidade no bloco, ou seja, apresentaram carga em apenas um constructo. A Tabela 4 apresenta os resultados finais da Análise Fatorial Exploratória no bloco.

Tabela 4 - Análise Fatorial Exploratória no Bloco

Constructos	Qtd de itens	Autovalores	% Variância Explicada	Valores de Correlação
Processos das Operações de Transporte	4	3,147	52,5%	0,634 a 0,790
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	3	1,893	63,1%	0,789 a 0,803
Controle dos Processos das Operações de Transporte	4	2,039	50,9%	0,684 a 0,750
Gestão de Custo de Transporte	5	3,108	62,2%	0,717 a 0,842
Desempenho das Operações de Transporte	4	2,303	57,6%	0,574 a 0,850
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	5	2,329	46,6%	0,615 a 0,748

Fonte: Elaborado pela autora

A Análise Fatorial Exploratória sugere a unidimensionalidade dos constructos avaliados sem a necessidade de remoção de nenhum indicador da pesquisa. A seção seguinte apresenta a Análise Fatorial Confirmatória do modelo proposto.

5.1.5.3 Modelo de Mensuração - Análise Fatorial Confirmatória (AFC)

A Modelagem de Equações Estruturais (MEE) permite a análise de uma série de relações de dependência simultaneamente com o objetivo de explicar o

relacionamento entre múltiplos indicadores (HAIR *et al.*, 2010). A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) é importante para análise da validade do modelo. A AFC é aplicada para verificar se os indicadores associados a um fator o representam corretamente. Essa verificação é realizada pela análise das cargas de cada indicador com o respectivo fator, permitindo avaliar se a especificação teórica representa realidade (HAIR *et al.*, 2010). Em adicional, a AFC é uma ferramenta que permite analisar se a relação entre os fatores e seus indicadores são representativos (KLINE, 2011). A Análise de Caminho visa mensurar a relação entre um item e o constructo. Em um modelo de mensuração, altas cargas fatoriais são esperadas entre itens e constructos (HAIR *et al.*, 2010).

A Análise Fatorial Confirmatória (AFC) avalia o modelo de acordo com os conceitos discutidos por Hair *et al.* (2005), Koufteros (1999) e Hair *et al.* (2013), que recomendam a avaliação de índices de adequação do modelo, a análise de caminhos, a verificação da validade do constructo e o diagnóstico do modelo utilizando diversos índices. Hair, Ringle e Sarstedt (2011) indicam a existência de duas abordagens de MME para analisar dados quantitativos: *Covariance Based* (CB-MME) e *Partial Least Squares* (PLS-MME). Ambas as abordagens foram desenvolvidas ao mesmo tempo, porém CB-MME teve maior popularização a partir da década de 1970, devido à existência de pacotes de software como Amos, LISREL, EQS, Mplus e outros (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011). Pesquisas utilizando PLS-MME popularizaram-se na década de 1990 com a disponibilidade do pacote de software PLS Graph (CHIN, 1994; CHIN; MARCOLIN; NEWSTED, 1996) e ganhando volume na década de 2000 com o SmartPLS (RINGLE; WENDE; WILL, 2005). Enquanto alguns autores defendem o uso de ambas as abordagens de maneira a completar para análise de dados (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011), existem limitações que devem ser observadas em cada abordagem. CB-MME, por exemplo, é sensível ao tamanho da amostra e é indicada para estudos confirmatórios, com teorias bem estabelecidas, obtendo-se melhores resultados na análise do modelo estrutural (HAIR *et al.*, 2013). A abordagem PLS-SEM, por outro lado, é indicada para estudos com amostras pequenas e em estudos de caráter exploratório, com o objetivo de desenvolver a teoria, apresentando melhor desempenho na análise do modelo de mensuração, principalmente pela inexistência de índices de adequação para modelos de mensuração. Contudo, Hair, Ringle e

Sarstedt (2011) explicam que ambas as abordagens levam a resultados semelhantes quando a qualidade dos dados e a metodologia de pesquisa forem respeitadas.

Considerando que o presente trabalho possui um caráter exploratório, a abordagem de MME selecionada para analisar os dados foi o PLS-MME, que é adequado para o tamanho da amostra coletada e o tipo de estudo proposto. Da mesma forma que o CB-MME, o PLS-MME analisa o modelo de mensuração para estudar a validade e a confiabilidade do modelo, através das cargas individuais dos indicadores, variância média extraída (AVE) e a confiabilidade composta (CR), que permitem determinar a confiabilidade interna, validade convergente e a validade discriminante. Como o modelo utilizou somente indicadores refletivos (KIM; SHIN; GROVER, 2010), a AFC realizada avaliou somente esses três critérios, conforme indicado por Hair *et al.*, 2013.

5.1.5.3.1 Confiabilidade Interna

O primeiro passo para avaliação do modelo de mensuração é a análise da consistência interna dos constructos, que determina a confiabilidade do modelo. Essa análise indica o quanto o Alfa de Cronbach é indicado para uma avaliação preliminar. A AFC requer uma medida robusta para avaliar apropriadamente a consistência interna (KOUFTEROS, 1999; HAIR *et al.*, 2013). A medida empregada para essa etapa é a Confiabilidade Composta (CR), que considera as cargas dos indicadores para determinar a confiabilidade do constructo. A Tabela 5 apresenta os resultados para cada constructo.

Tabela 5 - Confiabilidade interna dos constructos

Constructos	CR
Processos das Operações de Transporte	0,868
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,837
Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,805
Gestão de Custos de Transporte	0,889
Desempenho das Operações de Transporte	0,841
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,811

Fonte: Elaborado pela autora.

Os valores de CR variam de 0 a 1, onde a literatura utilizada indica que constructos com CR entre 0,700 a 0,900 são aceitos de modo satisfatório, ressaltando que valores acima de 0,900 indicam problemas. Nesse caso, CR acima de 0,900 sugere que todos os indicadores estão medindo o mesmo fenômeno, ou seja, bastaria um indicador para obter o mesmo resultado, o que não é o objetivo em um modelo com múltiplos itens (HAIR *et al.*, 2013). A análise mostra que os valores resultantes estão dentro do intervalo indicado, o que determina a confiabilidade dos constructos.

5.1.5.3.2 Validade Convergente

A validade convergente é uma medida que determina o quanto os indicadores convergem para o constructo, ou seja, se compartilham uma alta proporção de variância em comum, determinando a validade do modelo de mensuração (juntamente com a Validade Discriminante). Existem dois critérios que devem ser avaliados: cargas dos indicadores e a variância média extraída (AVE) (KOUFTEROS, 1999). Iniciando pelas cargas dos indicadores, a Tabela 6 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 6 - Carga dos indicadores dos constructos

Constructo	Indicador	Carga
Processos das Operações de Transporte	PROC1	0,772
	PROC2	0,750
	PROC3	0,664
	PROC4	0,736
	PROC5	0,771
	PROC6	0,636
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	PLAN1	0,801
	PLAN2	0,810
	PLAN3	0,771
Controle dos Processos das Operações de Transporte	CONT1	0,754
	CONT2	0,649
	CONT3	0,752
	CONT4	0,693
Gestão de Custos de Transporte	GEST1	0,875
	GEST2	0,801
	GEST3	0,655
	GEST4	0,835
	GEST5	0,743
Desempenho das Operações de Transporte	DESP1	0,790
	DESP2	0,740
	DESP3	0,825
	DESP4	0,657
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	RELC1	0,704
	RELC2	0,649
	RELC3	0,731
	RELC4	0,701
	RELC5	0,609

Fonte: Elaborado pela autora.

As cargas dos indicadores indicam o quanto cada indicador está associado com um determinado constructo (HAIR *et al.*, 2013). Desse modo, são esperados valores elevados para esses índices, pois esses valores influenciam outros índices, como o AVE. A literatura aponta índices ideais acima de 0,708, pois, somente acima desse valor, o indicador possui variância explicada acima de 50% (a variância do indicador é obtida pelo quadrado da carga do indicador, ou seja, $0,708^2 = 0,50$). Em pesquisas exploratórias, contudo, indicadores com valores abaixo dessa referência são aceitos, analisando sua influência nos demais índices e removendo-se, obrigatoriamente, indicadores com valores abaixo de 0,400 (HAIR *et al.*, 2013). Para decidir sobre remover ou não os indicadores abaixo de 0,708, foi analisado o valor de AVE de cada constructo na Tabela 7.

Tabela 7 - Variância média extraída (AVE)

Constructos	AVE
Processos das Operações de Transporte	0,523
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,631
Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,509
Gestão de Custos de Transporte	0,617
Desempenho das Operações de Transporte	0,571
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,463

Fonte: Elaborado pela autora

O AVE é a média da soma dos quadrados dos índices dos indicadores dividido pelo número de indicadores do construto. Desse modo, ele é diretamente influenciado pelo valor das cargas dos indicadores. Esse índice varia entre 0 e 1, aceitando-se valores acima de 0,500. Como o AVE data da variância explicada do construto, se o valor obtido for inferior a 0,500, haverá mais erro do que variância no construto analisado (KOUFTEROS, 1999). Desse modo, o construto Relação com Fornecedores, que apresentou índice de 0,463, requer uma intervenção. A literatura indica remover o indicador com menor carga no construto e verificar novamente o AVE. Assim, o indicador RELC5 (carga 0,609) foi removido e uma nova iteração foi realizada, calculando-se tanto o AVE como o CR do construto. A Tabela 8 e a Tabela 9 apresentam os resultados obtidos.

Tabela 8 - Carga dos indicadores dos constructos após uma iteração

Constructos	Indicador	Carga
Processos das Operações de Transporte	PROC1	0,771
	PROC2	0,749
	PROC3	0,666
	PROC4	0,735
	PROC5	0,772
	PROC6	0,634
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	PLAN1	0,802
	PLAN2	0,810
	PLAN3	0,770
Controle dos Processos das Operações de Transporte	CONT1	0,759
	CONT2	0,650
	CONT3	0,751
	CONT4	0,688
Gestão de Custos de Transporte	GEST1	0,877
	GEST2	0,803
	GEST3	0,652
	GEST4	0,834
	GEST5	0,740
Desempenho das Operações de Transporte	DESP1	0,796
	DESP2	0,749
	DESP3	0,834
	DESP4	0,634
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	RELC1	0,708
	RELC2	0,677
	RELC3	0,745
	RELC4	0,733

Fonte: Elaborada pela autora

Tabela 9 - Variância média extraída (AVE) e Confiabilidade composta após uma iteração

Constructos	AVE	CR
Processos das Operações de Transporte	0,523	0,867
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,631	0,837
Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,509	0,805
Gestão de Custos de Transporte	0,616	0,888
Desempenho das Operações de Transporte	0,573	0,842
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,513	0,808

Fonte: Elaborada pela autora.

Os resultados obtidos após a remoção do indicador RELC5 apontam tanto a confiabilidade como a validade convergente dos constructos. Desse modo, concluiu-se essa etapa com um modelo com 26 indicadores.

5.1.5.3.3 *Validade Discriminante*

A Validade Discriminante é a segunda etapa na avaliação da validade do modelo de mensuração. Essa análise indica o quanto um constructo é diferente do outro, ou seja, se eles estão mensurando fenômenos efetivamente diferentes (KOUFTEROS, 1999; HAIR *et al.*, 2013). Dois métodos foram empregados nessa avaliação: análise das cargas cruzadas (*cross loadings*) dos indicadores com todos os constructos do modelo e análise através da comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação do constructo (critério Fornell-Larcker). No primeiro método, utiliza-se a tabela *outer loadings* para verificar se a carga do indicador associado ao seu constructo é maior do que a sua carga com constructos externos. Caso ocorra algum caso com carga superior em constructos externos, isso indica um problema de validade discriminante (HAIR *et al.*, 2013). A Tabela 10 apresenta os *outer loadings*, onde as cargas marcadas em negrito são as associadas com seus constructos de origem.

Tabela 10 - Análise de validade discriminante pelos *outer loadings*

Indicador/ Constructo	Controle dos Processos	Desempenho das Operações de Transporte	Gestão de Custos de Transporte	Planejamento dos Processos	Processos Operacionais	Relação com Fornecedores
CONT1	0,759	0,436	0,324	0,584	0,617	0,599
CONT2	0,650	0,316	0,327	0,490	0,496	0,415
CONT3	0,751	0,418	0,529	0,440	0,526	0,429
CONT4	0,688	0,377	0,747	0,327	0,458	0,512
DESP1	0,352	0,796	0,221	0,379	0,436	0,305
DESP2	0,352	0,749	0,201	0,484	0,440	0,409
DESP3	0,431	0,834	0,215	0,424	0,511	0,423
DESP4	0,508	0,634	0,637	0,273	0,365	0,367
GEST1	0,576	0,435	0,877	0,295	0,453	0,446
GEST2	0,500	0,351	0,803	0,265	0,462	0,401
GEST3	0,487	0,173	0,652	0,307	0,312	0,383
GEST4	0,577	0,333	0,834	0,270	0,394	0,459
GEST5	0,524	0,282	0,740	0,275	0,287	0,378
PLAN1	0,532	0,430	0,254	0,802	0,557	0,461
PLAN2	0,500	0,430	0,291	0,810	0,563	0,497
PLAN3	0,507	0,375	0,292	0,770	0,428	0,509
PROC1	0,667	0,500	0,446	0,648	0,771	0,629
PROC2	0,619	0,402	0,462	0,464	0,749	0,624
PROC3	0,399	0,452	0,296	0,453	0,666	0,498
PROC4	0,487	0,431	0,258	0,435	0,735	0,563
PROC5	0,503	0,381	0,288	0,431	0,772	0,562
PROC6	0,511	0,330	0,400	0,350	0,634	0,431
RELC1	0,494	0,417	0,409	0,394	0,488	0,708
RELC2	0,513	0,248	0,462	0,361	0,554	0,677
RELC3	0,432	0,359	0,370	0,459	0,517	0,745
RELC4	0,544	0,378	0,288	0,529	0,655	0,733

Fonte: Elaborado pela autora.

A Tabela 10 aponta que alguns indicadores apresentam cargas cruzadas altas fora de seus constructos (acima de 0,600). O único indicador que mostra uma carga cruzada fora de seu constructo maior que em seu próprio constructo é o indicador CONT4. Além disso, dois indicadores (PROC1 e PROC2) apresentam cargas cruzadas acima de 0,600 em mais de um constructo, apesar das cargas do próprio constructo serem as maiores. Isso pode levar à alta correlação. O segundo método avaliado é o critério Fornell-Larcker, considerado um método mais robusto, que utiliza a tabela de correlação dos constructos, para comparar cada correlação com a raiz quadrada dos valores de AVE de cada constructo (HAIR *et al.*, 2013). Essa análise é apresentada na Tabela 11.

Tabela 11 - Comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação entre constructos

Constructos	1	2	3	4	5	6
1. Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,713					
2. Gestão de Custos de Transporte	0,673	0,785				
3. Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,646	0,350	0,794			
4. Processos das Operações de Transporte	0,737	0,495	0,654	0,723		
5. Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,689	0,523	0,614	0,769	0,716	
6. Desempenho das Operações de Transporte	0,547	0,422	0,520	0,584	0,503	0,757

Fonte: Elaborado pela autora.

A análise dos dados na Tabela 11 mostra que duas correlações possuem valores superiores à raiz quadrada do AVE. Apesar de Koufteros, Babbar e Kaighobadi (2009) apontarem que em modelos de segunda ordem a validade convergente é mais importante que a validade discriminante, os indicadores com altas cargas cruzadas foram removidos e uma nova iteração foi realizada. Os novos resultados são apresentados na Tabela 12 e na Tabela 13.

Tabela 12 - Análise de validade discriminante pelos *outer loadings* – 2ª iteração

Indicador/ Constructo	Controle dos Processos	Desempenho das Operações de Transporte	Gestão de Custos de Transporte	Planejamento dos Processos	Processos Operacionais	Relação com Fornecedores
CONT1	0,806	0,436	0,324	0,583	0,523	0,599
CONT2	0,727	0,316	0,327	0,490	0,437	0,415
CONT3	0,746	0,418	0,528	0,440	0,453	0,429
DESP1	0,360	0,797	0,221	0,379	0,420	0,305
DESP2	0,337	0,748	0,201	0,484	0,411	0,409
DESP3	0,466	0,835	0,215	0,424	0,500	0,423
DESP4	0,398	0,631	0,637	0,273	0,307	0,367
GEST1	0,486	0,434	0,878	0,295	0,372	0,446
GEST2	0,438	0,350	0,803	0,265	0,431	0,401
GEST3	0,345	0,171	0,651	0,307	0,231	0,383
GEST4	0,383	0,332	0,834	0,270	0,331	0,459
GEST5	0,374	0,281	0,740	0,275	0,203	0,378
PLAN1	0,537	0,429	0,254	0,802	0,465	0,461
PLAN2	0,497	0,430	0,291	0,810	0,506	0,497
PLAN3	0,554	0,376	0,292	0,770	0,377	0,509
PROC3	0,381	0,452	0,296	0,453	0,755	0,499
PROC4	0,487	0,431	0,258	0,435	0,787	0,563
PROC5	0,510	0,381	0,288	0,431	0,758	0,562
PROC6	0,477	0,329	0,400	0,350	0,640	0,431
RELC1	0,439	0,417	0,409	0,394	0,422	0,708
RELC2	0,506	0,248	0,462	0,361	0,494	0,677
RELC3	0,377	0,358	0,370	0,459	0,459	0,745
RELC4	0,532	0,378	0,288	0,529	0,635	0,733

Fonte: Elaborado pela autora.

Tabela 13 - Comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação entre constructos – 2ª iteração

Constructos	1	2	3	4	5	6
1. Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,760					
2. Gestão de Custos de Transporte	0,521	0,785				
3. Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,664	0,350	0,794			
4. Processos das Operações de Transporte	0,622	0,413	0,569	0,737		
5. Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,640	0,523	0,614	0,698	0,716	
6. Desempenho das Operações de Transporte	0,520	0,421	0,520	0,546	0,503	0,757

Fonte: Elaborado pela autora.

Considerando que, após a iteração, ambos os métodos apresentam resultados satisfatórios, conclui-se que o modelo de mensuração possui validade discriminante. A Tabela 14 mostra que os resultados da análise de validade convergente continuam válidas.

Tabela 14 - Variância média extraída (AVE) e Confiabilidade composta após 2ª iteração

Constructos	AVE	CR
Processos das Operações de Transporte	0,543	0,825
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,631	0,837
Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,578	0,804
Gestão de Custos de Transporte	0,616	0,888
Desempenho das Operações de Transporte	0,573	0,842
Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,513	0,808

Fonte: Elaborado pela autora.

Após os testes realizados, a análise de confiabilidade e validade do modelo de mensuração aponta resultados satisfatórios, uma vez que todos os critérios avaliados estão dentro dos parâmetros recomendados. Assim, seguindo tanto a metodologia de Koufteros (1999) como de Hair *et al.* (2013), a próxima etapa de análise de dados é a avaliação do modelo estrutural.

5.1.5.4 Modelo Estrutural

A avaliação do modelo estrutural na abordagem PLS-MME segue as recomendações de Hair, Ringle e Sarstedt (2011) e Hair *et al.* (2013). Diferentemente do CB-MME, o PLS-MME não possui índices de adequação que possam avaliar diretamente a qualidade do modelo. Isso ocorre principalmente pelo fato do PLS-MME ser baseado em regressão, onde a capacidade de previsão das variáveis endógenas pelas variáveis exógenas desempenha papel central (HAIR; RINGLE; SARSTEDT, 2011). Assim, elementos como coeficiente de determinação e capacidade de predição podem mostrar a influência de cada constructo exógeno no resultado do modelo. Embora os autores apontem valores de referência para esses coeficientes, estudos exploratórios, caracterizados pelo desenvolvimento de teorias, sem critérios de comparações com outros estudos, aceitam valores fora dessas referências, pois se trata de índices de determinação válidos para estudos exploratórios. Seguindo os autores de referência, o modelo estrutural foi avaliado em relação aos relacionamentos estruturais, coeficiente de determinação R^2 , avaliação do nível de efeito f^2 , avaliação da capacidade de predição Q^2 e tamanho do efeito q^2 .

5.1.5.4.1 Relacionamentos Estruturais

Os relacionamentos estruturais, ou análise dos caminhos, são avaliados utilizando os valores t . O valor t é simplesmente a divisão do valor padronizado do coeficiente do caminho pelo erro padronizado. Os valores padronizados podem variar entre -1 e +1, com valores próximos a zero, sendo considerados fracos ou não significativos. A regressão utilizando o algoritmo PLS não realiza os cálculos dos erros padronizados dos indicadores, de modo que outra técnica é necessária para gerar esses dados. A técnica utilizada é o *bootstrapping*, que calcula os valores de erros padronizados para cada caminho existente no modelo. A recomendação de Hair *et al.* (2013) é configurar o número de casos do algoritmo de *bootstrapping* com o mesmo número de observações da amostra coletada, ou seja, 118 casos. O número de exemplos deve ser superior ao número de casos, mas os autores recomendam pelo menos 5000 exemplos para garantir estabilidade na determinação dos erros padronizados. Outro coeficiente importante na análise são os valores p ,

que apontam o nível de significância da amostra e probabilidade de rejeitar de maneira incorreta a hipótese nula. Em geral, esses valores podem ser analisados dentro dos intervalos de referência de 0,05 e 0,01, assim como podem ser manualmente calculados. A Tabela 15 apresenta os resultados obtidos nessa etapa.

Tabela 15 - Resultado das análises de caminho utilizando *bootstrapping*

Relacionamentos estruturais	Valor Padronizado	Erro Padronizado	Valor <i>t</i>	Valor <i>p</i>
Controle dos Processos das Operações de Transporte -> Desempenho das Operações de Transporte	0,093	0,141	0,735	0,47
Gestão de Custos de Transporte -> Desempenho das Operações de Transporte	0,180	0,109	1,563	0,13
Planejamento dos Processos das Operações de Transporte -> Desempenho das Operações de Transporte	0,233	0,111	2,102	0,05
Processos das Operações de Transporte -> Desempenho das Operações de Transporte	0,296	0,118	2,359	0,03
Desempenho das Operações de Transporte -> Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte	0,522	0,072	6,953	0,00

Fonte: Elaborado pela autora.

O modelo estrutural apresentou significância representativa para os relacionamentos do planejamento dos processos das operações de transporte e dos processos das operações de transporte com o desempenho das operações de transporte e do relacionamento do desempenho das operações de transporte com a relação com fornecedores de serviço de transporte, os três com $p < 0,05$.

5.1.5.4.2 Coeficiente de Determinação R^2 e Tamanho do Efeito f^2

O próximo passo é analisar o valor do coeficiente de determinação R^2 calculado para as variáveis endógenas do modelo. O modelo possui duas variáveis endógenas (Desempenhos das operações de transporte e Relação com

fornecedores de serviço de transporte), pois segundo Hair, Ringle e Sarstedt (2011), toda a variável latente que possui uma relação estrutural em sua direção é uma variável endógena. O valor do coeficiente de determinação R^2 varia de 0 a 1. O valor obtido para a variável Desempenho das Operações de Transporte foi de 0,398, o que significa que 39,8% do fenômeno analisado é explicado pelo modelo proposto. Além disso, a variável endógena Relação com os Fornecedores apresentou valor R^2 de 0,253 (25,3%). Por se tratar de um estudo exploratório, os valores de R^2 obtidos são significativos.

O tamanho do nível de efeito f^2 das variáveis exógenas é calculado para determinar o impacto de cada constructo exógeno na variável latente endógena em termos de R^2 . Os valores de referência para f^2 são até 0,02 para baixo impacto na variável endógena, 0,15 para médio impacto e 0,35 para alto impacto na variável endógena. Para obter esses índices, é necessário remover o constructo a ser analisado, obtendo-se o valor R^2 sem o constructo em análise. O cálculo do nível de efeito é realizado em relação ao R^2 do modelo completo (HAIR *et al.*, 2013).

Os resultados obtidos mostram que mesmo excluindo qualquer constructo do modelo o valor de R^2 não se altera e o constructo que menos impacta na variável endógena é o Controle dos Processos das Operações de Transporte. Os valores calculados para cada constructo são apresentados na Tabela 16.

Tabela 16 - Tamanho do efeito f^2 das variáveis exógenas

Etapa	Constructo Excluído	R^2	f^2
R^2	--	0,3978	--
R^2 Excluído	Processos das Operações de Transporte	0,3638	0,06
R^2 Excluído	Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,3784	0,03
R^2 Excluído	Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,3952	0,00
R^2 Excluído	Gestão de Custos de Transporte	0,3875	0,02

Fonte: Elaborado pela autora.

5.1.5.4.3 Capacidade de Predição Q^2 e Tamanho do Efeito q^2

A capacidade de predição Q^2 do modelo avalia, para cada relação estrutural, sua relevância preditiva. Esse valor é obtido utilizando o procedimento *Blindfolding*

disponível no SmartPLS, onde valores acima de 0 são considerados efetivos, um valor de Q^2 maior que zero significa que o modelo tem capacidade de predição (HAIR *et al.*, 2013). A variável endógena em análise Desempenho das Operações de Transporte obteve valor 0,227, ou seja, maior que zero. O tamanho do efeito q^2 é obtido de maneira semelhante ao tamanho do efeito f^2 , isto é, o valor q^2 é calculado após a remoção do constructo em análise e comparando o valor Q^2 do modelo completo com o valor Q^2 sem o constructo em análise. O valor de q^2 é uma referência de como cada constructo se comporta na capacidade de predição do modelo. Os valores de referência para q^2 são iguais aos valores de f^2 , ou seja, até 0,02 para baixa capacidade de predição, 0,15 para média e 0,35 para alta capacidade de predição.

Os resultados obtidos mostram que, assim como o R^2 , mesmo excluindo qualquer constructo do modelo do valor de Q^2 não se altera, isso quer dizer que a capacidade de predição do modelo não varia significativamente e o constructo que tem a menor capacidade de predição do modelo é o Gestão de Custos de Transporte. Os resultados são apresentados na Tabela 17.

Tabela 17 - Tamanho do efeito q^2 das variáveis exógenas

Etapa	Constructo Excluído	Q^2	q^2
Q^2	--	0,2268	--
Q^2 Excluído	Processos das Operações de Transporte	0,1993	0,04
Q^2 Excluído	Planejamento dos Processos das Operações de Transporte	0,2147	0,02
Q^2 Excluído	Controle dos Processos das Operações de Transporte	0,1912	0,05
Q^2 Excluído	Gestão de Custos de Transporte	0,2247	0,00

Fonte: Elaborado pela autora

Com os resultados estatísticos do modelo estrutural, a análise das hipóteses de pesquisa formuladas no Capítulo 3 pôde ser realizada. A Seção 5.1.5.5 apresenta os testes de hipóteses.

5.1.5.5 Testes de Hipóteses

Os testes de hipóteses avaliam o valor t resultante da divisão dos coeficientes padronizados pelos erros padronizados, conforme discutido anteriormente. Segundo Hair *et al.* (2013), as hipóteses com nível de significância abaixo de 0,05 são considerados suportadas para pesquisas científicas. Os valores t considerados para os testes (*two-tailed*) são 1,65 (nível de significância 0,10), 1,96 (nível de significância 0,05) e 2,57 (nível de significância 0,01). A Tabela 18 apresenta a avaliação para hipóteses de pesquisa.

Tabela 18 - Resultado do teste de hipóteses

Hipóteses	Valor t (Nível de sig.)	Resultado
H1: Os processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.	2,358 ($< 0,03$)	Suportada
H2: O planejamento dos processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.	2,102 ($< 0,05$)	Suportada
H3: O controle dos processos das operações de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.	0,734 ($< 0,47$)	Não Suportada
H4: A gestão dos custos de transporte no TMS tem impacto positivo no desempenho das operações de transporte.	1,563 ($< 0,13$)	Não Suportada
H5: O desempenho das operações de transporte via TMS tem impacto positivo na relação com os fornecedores de serviço de transporte.	6,953 ($< 0,01$)	Suportada

Fonte: Elaborado pela autora.

Tendo as hipóteses H1 e H2 suportadas, confirma-se a percepção dos usuários quanto à relação positiva que o TMS e o desempenho das operações possuem com o aprimoramento dos processos das operações de transporte e o planejamento dos processos das operações de transporte, sugeridos principalmente pelos autores Festa e Assumpção (2012), Morais e Tavares (2012), Morettin, Lotierse e Vasconcelos (2012) e Su e Yang (2009). Estas duas hipóteses estão muito relacionadas com a operacionalização das etapas dos processos de transporte nas empresas embarcadoras. Este trabalho não teve foco em um tipo específico de usuário de TMS, mas sim em todos os níveis de usuários, desde a alta

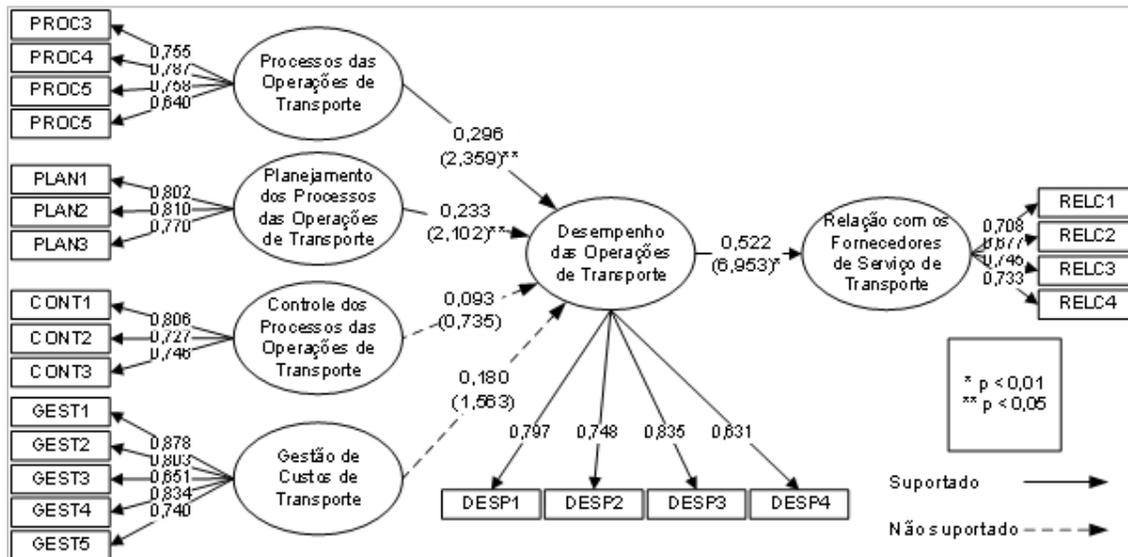
gerência até os usuários que realizam a operação. Sendo assim, uma percepção positiva mais voltada ao operacional pode ser possível, pois a quantidade de respondentes que executam a operação de transportes é superior à quantidade de gestores da operação de transporte.

As hipóteses H3 e H4 não foram suportadas e estes resultados também podem estar relacionados com os comentários feitos no parágrafo anterior. Estas hipóteses têm maior foco nas atividades de controle e gestão e não tanto na parte operacional do processo de transporte, como sugerem principalmente os autores Connaughton (2008), Festa e Assumpção (2012), Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) e Bessa e Carvalho (2005).

A última hipótese H5 foi suportada, caracterizando um efeito positivo entre o desempenho das operações de transporte e a relação com os fornecedores de transporte. Mais uma vez esta hipótese tem muita relação com a parte operacional de transporte, uma vez que os usuários que executam as atividades de transporte têm contato diário com os fornecedores, agendando coletas, solicitando veículos adequados, negociando janelas de carregamento e entregas, *lead-time*, frete, entre outros. O desempenho das operações de transporte, diretamente relacionados com os requisitos citados acima, tem efeito direto na relação com os fornecedores de serviço de transporte. O resultado confirma as evidências principalmente de Marques (2002), Tallon (2007), Festa e Assumpção e Morettin, Lotierso e Vasconcelos (2012) referente à relação com os fornecedores.

A Figura 6 apresenta o modelo de pesquisa com os indicadores, ou seja, com o resultado final agregando os resultados obtidos durante a análise.

Figura 6 - Modelo de pesquisa com indicadores



Fonte: Elaborado pela autora.

O instrumento de pesquisa versão final com os indicadores definidos após as análises estatísticas do estudo completo está disponível no Apêndice B. O instrumento de pesquisa final é composto por 6 fatores e 23 indicadores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo são apresentadas as considerações finais sobre o desenvolvimento da pesquisa. A Seção 6.1 apresenta as conclusões dessa dissertação conforme os objetivos propostos. Na Seção 6.2 as contribuições do estudo para a pesquisa científica e para as empresas que utilizam um Sistema de Gerenciamento de Transportes. E por fim, na Seção 6.3, as limitações da pesquisa e sugestões de trabalhos futuros.

6.1 CONCLUSÕES

O objetivo geral deste trabalho é avaliar os benefícios do uso do sistema de gestão de transporte e sua relação no desempenho das operações de transporte das empresas e na relação com fornecedores de serviço de transporte. Para atingir este objetivo, três objetivos específicos foram propostos:

- 1) Desenvolver um instrumento para medir os impactos dos benefícios do uso de sistema de gestão de transporte;

O instrumento inicial foi inspirado no modelo de pesquisa de diversos autores onde o foco principal era os benefícios da TI na cadeia de suprimentos. Não foi encontrado um modelo de pesquisa direcionado especificamente para a área de transporte das empresas. No entanto, com a revisão da literatura apresentada, as sugestões do autor e de especialistas da área de logística e transporte foi possível a identificação das 6 variáveis que compõem o instrumento de avaliação dos benefícios de um TMS no desempenho das operações de transporte e na relação com fornecedores de serviço de transporte: processos das operações de transporte, planejamento dos processos das operações de transporte, controle dos processos das operações de transporte, gestão de custo de transporte, relação com os fornecedores de serviço de transporte e desempenho das operações de transporte, contendo ao todo 23 indicadores distribuídos entre as essas variáveis. Um teste preliminar junto a 30 usuários de TMS dos níveis de gerente, coordenador, supervisor, analista e assistente de logística e transporte permitiu validação inicial do

instrumento para aplicação numa amostra final de 104 usuários. Assim, podemos considerar este objetivo específico como atendido.

2) Verificar este instrumento com a aplicação de uma pesquisa *survey*;

O modelo de pesquisa originou o instrumento para coleta de dados. A aplicação do instrumento de pesquisa teve a participação de 34 empresas do Brasil de diversos segmentos, totalizando uma amostra de 118 respostas válidas para análise final. Esta amostra possibilitou a realização dos testes iniciais de validação e confiabilidade do instrumento através da mensuração do coeficiente de Alfa de Cronbach e do teste de Correlação Item-Total Corrigido, além do teste de unidimensionalidade pela análise fatorial exploratória (AFE). Os resultados destas análises foram satisfatórios. Após os testes de validação, confiabilidade e unidimensionalidade do instrumento, foi realizada a análise fatorial confirmatória (AFC) para validação do modelo e a verificação se os indicadores associados a um fator o representam corretamente, e a avaliação do modelo estrutural, segundo os critérios de Koufteros (1999), Hair *et al.* (2013) e Hair *et al.* (2005).

A AFC se iniciou com o teste de confiabilidade interna através da confiabilidade composta (CR), que teve resultado satisfatório, obtendo apenas valores de CR acima de 0,800, o que determina a confiabilidade dos constructos. Na análise de validade convergente, que determina o quanto os indicadores convergem para o constructo, foi necessária a remoção de um indicador do constructo Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte por ter carga baixa e contribuir para que este constructo tivesse um AVE abaixo de 0,500. Após esta remoção, o resultado foi satisfatório para o instrumento com 23 indicadores. A validade discriminante foi próxima etapa da AFC realizada, indicando o quanto os constructos estão mensurando fenômenos efetivamente diferentes. Através dos métodos de análise de cargas cruzadas (*cross loadings*) dos indicadores com todos os constructos do modelo e da análise da comparação da raiz quadrada do AVE com a correlação do constructo, obteve-se o resultado da validade discriminante do modelo tendo resultados satisfatórios.

Na sequência das análises foi avaliado o modelo estrutural em relação aos relacionamentos estruturais, coeficiente de determinação R^2 , avaliação do nível de efeito f^2 , avaliação da capacidade de predição Q^2 e tamanho do efeito q^2 . O modelo estrutural apresentou significância representativa para os relacionamentos do

planejamento dos processos e dos processos das operações de transporte com o desempenho das operações de transporte, e o relacionamento do desempenho das operações de transporte com a relação com fornecedores de serviço de transporte, os três com $p < 0,05$. O R^2 , a avaliação do nível de efeito f^2 , o Q^2 e o tamanho do efeito q^2 , obtiveram resultados adequados. O R^2 para as variáveis endógenas representa o quanto (%) do fenômeno analisado é explicado pelo modelo proposto. O R^2 deve variar entre 0 e 1, o que confirmou a análise, tendo as variáveis endógenas Desempenho das Operações de Transportes e Relação com os Fornecedores resultados de 0,398 e 0,253, respectivamente. O nível de efeito f^2 em termos de R^2 para as variáveis exógenas também obteve resultados adequados. A capacidade de predição de cada constructo no modelo, representados pelos índices Q^2 de q^2 também tiveram resultados satisfatórios para as variáveis endógenas e exógenas, ou seja, Q^2 maior que zero e sem variação significativa com a exclusão de qualquer constructo.

A análise fatorial confirmatória e a modelagem de equações estruturais mostram como resultado um modelo robusto de pesquisa, onde todos os requisitos exigidos pela literatura dos critérios de Koufteros (1999), Hair *et al.* (2013) e Hair *et al.* (2005) foram atendidos de forma satisfatória.

Por fim, foram feitos os testes das hipóteses formuladas, onde duas delas não foram suportadas por não obterem um nível de significância $p < 0,05$. Com as hipóteses H1 e H2 suportadas, confirma-se a percepção dos usuários quanto à relação positiva que o TMS e o desempenho das operações possuem com o aprimoramento dos processos das operações de transporte e o planejamento dos processos das operações de transporte. Conforme comentado na Seção 5.1.5.5, essas duas hipóteses estão muito relacionadas com a operacionalização das etapas dos processos de transporte nas empresas embarcadoras. Este trabalho não teve foco em um tipo específico de usuário de TMS, mas sim em todos os níveis de usuários, desde a alta gerência até os usuários que realizam a operação. Sendo assim, uma percepção positiva mais voltada ao operacional pode ser possível, pois a quantidade de respondentes que executam a operação de transportes é superior à quantidade de gestores da operação de transporte. Foi observado no resultado da análise de cargas cruzadas que o indicador com maior carga no constructo Desempenho das Operações de Transporte foi do DESP3, *Lead-time* de embarque

dos produtos, seguido do DESP1, Tempo de permanência dos veículos na planta. Estes dois indicadores estão diretamente relacionados com às atividades operacionais de transporte diárias.

As hipóteses não suportadas foram a H3 e H4 e estes resultados também podem estar relacionados com os comentários feitos no parágrafo anterior. Essas hipóteses têm maior foco nas atividades de controle e gestão e não tanto na parte operacional do processo. Também pode ser considerada como fator relevante para a explicação do resultado do teste de hipóteses, a necessidade de treinamento e a conscientização dos usuários finais quanto aos benefícios gerenciais do TMS.

A última hipótese H5 foi suportada, caracterizando um efeito positivo entre o desempenho das operações de transporte e a relação com os fornecedores de transporte. Conforme também comentado na Seção 5.1.5.5, mais uma vez esta hipótese tem muita relação com a parte operacional de transporte, uma vez que os usuários que executam as atividades de transporte tem contato diário com os fornecedores, agendando coletas, solicitando veículos adequados, negociando janelas de carregamento e entregas, *lead-time*, frete, entre outros. O desempenho das operações de transporte, diretamente relacionado aos requisitos citados acima, tem efeito direto com a relação com os fornecedores de transporte.

A duas hipóteses não suportadas não comprometem a validação do modelo de pesquisa proposto, sendo este um modelo robusto confirmado pela análise fatorial confirmatória e modelagem de equações estruturais. Tendo assim, o segundo o objetivo específico do trabalho atendido.

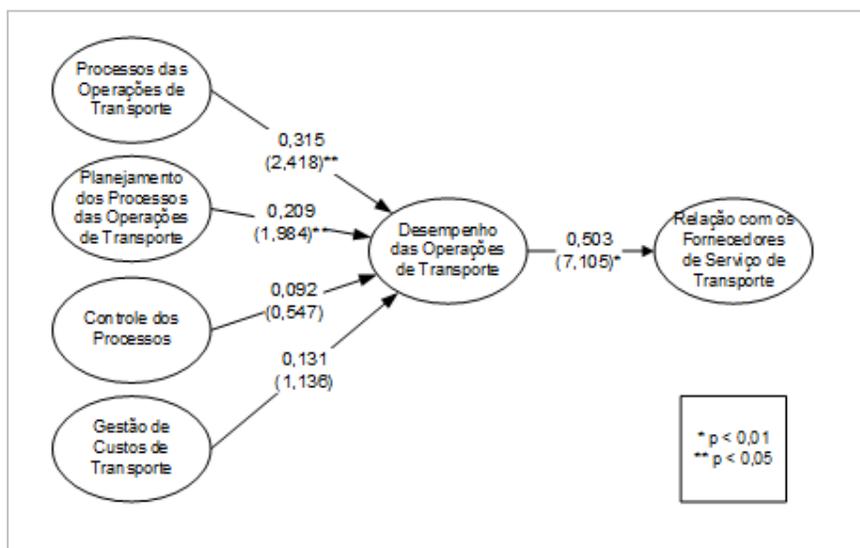
- 3) Propor um modelo que auxilie os executivos a avaliar o uso do sistema de gestão de transporte no desempenho das suas operações e na relação com os fornecedores de serviço de transporte.

Conforme exposto anteriormente, não foi encontrado na literatura sobre o assunto um modelo de pesquisa quantitativa que avaliasse o uso de um TMS e sua relação com o desempenho das operações de transporte. Sendo o modelo proposto neste trabalho validado e confirmado pelas análises estatísticas recomendadas na literatura, passa-se a ter disponível para consulta, auxílio e pesquisa a qualquer interessado, desde pesquisadores, executivos, usuários, entidades, empresas, entre outros, um trabalho objetivo que relaciona a utilização de um Sistema de Gestão de Transporte e o seu efeito no Desempenho das Operações de Transporte e na

Relação com Fornecedores de Serviço de Transporte. Dessa forma, o terceiro e último objetivo específico do presente trabalho é atendido satisfatoriamente.

Assim, conclui-se que a dissertação atingiu o objetivo geral de avaliar o impacto dos benefícios do uso do sistema de gestão de transporte e sua relação no desempenho das operações de transporte das empresas e na relação com fornecedores de serviço de transporte na percepção dos usuários.

Figura 7 - Modelo de pesquisa final



Fonte: Elaborado pela autora.

Após as análises estatísticas e as validações necessárias, mostradas no Capítulo 5, a Figura 7 apresenta o modelo final da pesquisa.

6.2 CONTRIBUIÇÕES ACADÊMICAS E GERENCIAIS

Nesta seção serão apresentadas as contribuições acadêmicas e gerenciais do estudo. Do ponto de vista acadêmico, seguem as contribuições desta dissertação:

- A elaboração de um novo modelo conceitual e um instrumento de pesquisa que relacionam o sistema de gestão de transportes com o desempenho das suas operações e na relação com fornecedores de serviço de transporte;

- A criação de um instrumento de pesquisa validado para medir os benefícios de um TMS no desempenho das operações de transporte das empresas e na relação com fornecedores de serviço de transporte. Este instrumento ainda pode ser aprimorado, mas sua essência foi devidamente validada e testada, tendo sido fornecido à literatura um instrumento confiável;
- A validação do instrumento de pesquisa, por meio da aplicação dele junto às empresas que utilizam o sistema de gestão de transporte, bem como pela realização de testes estatísticos que confirmaram sua confiabilidade e possibilidade de aplicação prática.

Na perspectiva gerencial, seguem as contribuições desta dissertação de mestrado:

- Fornecer aos gestores indicadores que auxiliem na tomada de decisão sobre a qualidade do investimento com a implantação de um sistema de gestão de transporte. Este estudo oferece indicadores de benefícios operacionais e gerenciais e indicadores de desempenho da operação;
- Permitir aos gestores de logística e transporte de empresas que já utilizam um TMS, uma avaliação da sua operação e a percepção dos benefícios já obtidos e que ainda podem ser obtidos;
- Fornecer às empresas de TI um estudo com indicadores que comprovem os benefícios de uma ferramenta de gestão de transporte para auxiliar na venda do produto;

6.3 LIMITAÇÕES E SUGESTÕES PARA TRABALHOS FUTUROS

Esta dissertação apresentou algumas limitações ao longo do seu desenvolvimento que devem ser consideradas:

- Pequeno número de respostas, mesmo que a amostra obtida tenha sido suficiente para a realização dos testes estatísticos e validação dos dados. Um número maior permitiria a realização de mais testes, reforçando as conclusões do trabalho;

- Número de respondentes menor do que o esperado para algumas empresas participantes. Os contatos prévios indicavam um número maior de respondentes, no entanto, ao longo da pesquisa e aplicação do questionário, houve muitas desistências, o que reduziu significativamente a base de dados. Apesar disso, a amostra obtida foi suficiente para o desenvolvimento de todas as etapas do trabalho;
- Definição do escopo da pesquisa apenas para empresas embarcadoras, o que reduziu a quantidade de respondentes potenciais;
- A literatura não apresenta muitas pesquisas voltadas para sistemas específicos de gestão de transporte, o que dificultou a fase de revisão bibliográfica e construção do modelo.

Com as limitações da pesquisa e a contribuições apresentadas, as seguintes pesquisas futuras são sugeridas:

- Adaptação do modelo e instrumento para aplicação da pesquisa em empresas transportadoras, que são os fornecedores de serviço de transporte. A grande maioria delas tem implantado um TMS para gestão da sua operação;
- Aplicação desse instrumento em amostras maiores pode trazer informações mais precisas sobre os impactos dos benefícios do TMS no desempenho das operações de transporte e na relação com fornecedores de serviço de transporte;
- Aplicação do modelo de pesquisa apenas para executivos e gestores das áreas de transporte e logística de empresas embarcadoras, e verificar a diferença de percepção dos impactos dos benefícios de um TMS com os resultados obtidos neste estudo;
- Realização de pesquisas antes e depois da implantação de um sistema de gestão de transporte nas empresas embarcadoras e transportadoras.

REFERÊNCIAS

ALBERTIN, A. L., **Benefício do uso da tecnologia de informação no desempenho empresarial**. GVPesquisa. FGV-EAESP - Relatório 07, 2005.

ALBERTIN, A. L.; MOURA, R. M., Amplie seus horizontes. **Information Week**, 6 de novembro de 2002.

ARAÚJO, J. G., **Transporte rodoviário de cargas no Brasil, mercado atual e próximas tendências**. Instituto de Logística e Supply Chain – ILOS, 2011.

BALLOU, R., Revenue estimation for logistics customer service offerings. **International Journal of Logistics Management**, v. 17, Issue 1, p. 21-37, 2006.

BANDEIRA, R. A. M., **Fatores de decisão de terceirização logística: Análise baseada na percepção dos executivos**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2009.

BANDEIRA, R. A. M., MAÇADA, A. C. G., Tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: o caso de indústria de gases. **Produção**, v. 18, n. 2, p. 287-301, Maio/Agosto 2008.

BELTRAME, M. M.; MAÇADA, A. C. G., Validação de um instrumento para medir o valor da tecnologia da informação (TI) para as organizações. **Organizações em Contexto**, Ano 5, n. 9., 2009.

BESSA, M. J. C., CARVALHO, T. M. X. B., Tecnologia da informação aplicada à logística. **Revista Cent. Ciência e Administração**. Fortaleza, v. 11, N. especial, p. 120-127, 2005.

BIENSTOCK, C. C.; ROYNE, M. B.; SHERREL, D.; STAFFORD, T. F., An expanded model of logistics service quality: Incorporating logistics information technology. **International Journal of Production Economics**, v. 113, p. 105-222, 2008.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B., **Supply chain logistics management. Series Operations and Decision Sciences**. New York: McGraw-Hill, 2002.

BOWERSOX, D.; CLOSS, D., **Logística Empresarial: O processo de Integração da cadeia de suprimentos**. Atlas, São Paulo, 2009.

BRANSKI, R. M.; LAURINDO F. J. B., Tecnologia da informação e integração das redes logísticas. **Gestão & Produção**, v. 20, n. 2, p. 255-270, São Carlos, 2013.

BUIJS, P.; SZIRBIK, N. B.; WORTMANN, H. J. C., Intelligent products for enhancing the utilization of tracking technology in transportation. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 34, nº 4, p. 422-446, 2014.

CHIN, W., **PLS-Graph Manual**. Unpublished: University of Calgary, 1994.

CHIN, W.; MARCOLIN, B.; NEWSTED, P., **A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo Simulation Study and Voice Mail Emotion/Adoption Study**. Proceedings of the 17th International Conference on Information Systems, Cleveland, Ohio, 1996.

CHOPRA, S; MENDEL, P., **Gerenciamento da cadeia de suprimentos; estratégia/planejamento e operação**. Prentice-Hall, 2003.

CHURCHILL, G., A paradigm for developing better measures of marketing constructs. **Journal of Marketing Research**, v. 16, n. 1, p. 64-73, fev. 1979.

CONNAUGHTON, P. M., **The Forrester Wave™: Transportation Management Solutions**. Oracle and I2 Lead in Current Functionality, Sterling Commerce Leads Ins Strategy. For Bussines Process & Applications Professionals, 2008.

COSTA, J. C., MAÇADA, A. C. G., Gestão da informação interorganizacional na cadeia de suprimentos automotiva. **RAE-eletrônica**, v. 8, n. 2, art. 10, Jul/Dez 2009.

CRESWELL, J. W., **Projeto de pesquisa: métodos qualitativo, quantitativo e misto**. Porto Alegre: Artmed, 2010.

DALLEDONNE, J., **Gestão de serviços: Chave do sucesso nos negócios**. Rio de Janeiro, SENAC, p. 90, 2008.

DEDRICK, J.; GURBAXANI, V.; KRAEMER, K. L., Information technology and economic performance: A critical review of the empirical evidence. **ACM Computing Surveys**, v. 35, Issue 1, p. 1-28, 2003.

DEHNING, B.; RICHARDSON, V. J.; ZMUD, R. W., The financial performance effects of IT-based supply chain management systems in manufacturing firms. **Journal of Operations Management**, v. 25, Issue 4, p. 806-824, 2007.

DOLCI, P. C., **Modelo para avaliar a influência dos investimentos em TI na governança da cadeia de suprimentos e o seu desempenho**. Tese de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2013.

DOLCI, P. C; MAÇADA, A. C. G, **Information technology investments and supply chain governance**. **RAC**, Rio de Janeiro, v. 18, n.2, art. 6, p. 217-235, Mar./Abr. 2014.

ENGEI, R.; SCHUTT, R., **The practice of research in social work**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2008.

FAORO, R. R., ABREU, M. F, As posturas de adoção de inovações em TI com vistas a obtenção de vantagens competitivas: Uma síntese teórica. **GEINTEC – ISSN: 2237-0722**. São Cristóvão/SE, v. 4, n.1, p. 504-517, doi: 10.7198/S2237-0722201400010007, 2014.

FESTA, E.; ASSUMPÇÃO, M. R. P., Uso da tecnologia de informação e desempenho logístico na cadeia produtiva de eletroeletrônicos. **Revista de Ciência & Tecnologia**, v. 17, N.33, p. 7-23, 2012.

FINK, A.; LITWIN, M., **The survey Kit: How to assess and interpret survey psychometrics**. Thousand Oaks: Sage Publications, 2003.

FORSLUND, H., **The size of a logistics performance measurement system**. **Facilities**, v. 29, Issue 3, p. 133-148, 2011.

GARTNER, I. R.; ZWICKER, R.; RÖDDER, W., Investimentos em tecnologia da informação e impactos na produtividade empresarial: Uma análise empírica à luz do paradoxo da produtividade. **ANPAD, RAC** Curitiba, v. 13, Issue 3 art. 3, p. 391-409, 2009.

GIANNAKIS, M.; CROOM, S. R., Toward the development of a supply chain management paradigm: a conceptual framework. **Journal of Supply Chain Management**, v. 40, Issue 2, p. 27-37, 2004.

GREGOR, S., *et al.*, The transformational dimension in the realization of business value from information technology. **Strategic Information Systems**, v.15, p. 249-270, 2006.

GUNASEKARAN, A.; NGAI, E. W. T., Information system in supply chain integration and management. **European Journal of Operational Research**, v. 159, p. 269-295, 2004.

HAIR, J. F.; BABIN, B.; MONEY, A. H.; SAMOUEL, P., **Fundamentos de métodos de pesquisa em administração**. Porto Alegre: Bookman, 2005.

HAIR, J.; BLACK, W.; BABIN, B.; ANDERSON, R., **Multivariate data analysis**. 7 ed., New Jersey: Prentice Hall, 2010.

HAIR J.; HULT, G.; RINGLE, C.; SARSTEDT, M., **A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)**. Thousand Oaks: Sage, 2013.

HAIR, J. F.; RINGLE, C. M.; SARSTEDT, M., PLS-SEM: Indeed a silver bullet. **Journal of Marketing Theory and Practice**, v. 19, n. 2, p. 139-152, 2011.

HARRISON, A.; NEW, C., The role of coherent supply chain strategy and performance management in achieving competitive advantage: an international survey. **Journal of Operational Research Society**, v. 53, p. 263-271, 2002.

HARVEY, J.; LEFEBVRE, E.; LEFEBVRE, L., Technology and the creation of value in services: a conceptual model. **Technovation**, v. 13, Issue 8, p. 81-95, 1993.

HILL, A., **Aplicações da tecnologia da informação ao longo do ciclo do pedido. Tecnológica online**, 2011. Acesso: 16 de Dezembro de 2012.

HOLTER, A. R.; GRANT, D. B.; RITCHIE, J.; SHAW, N., A framework for purchasing transport services in small and medium size enterprises. **International Journal of Physical Distribution & Logistics Management**, v. 38, Issue 1, p. 21-38, 2008.

IKEDA, H.; VOGIATZIS, N.; WIBISONO, W.; MOJARRABI, B.; WOOLLEY, J., **Three layer object model for integrated transportation system. 1st International Workshop on Object Systems and Systems Architecture**, Victor Harbor, Australia, 2004.

INSTITUTO DE LOGÍSTICA E SUPPLY CHAIN (ILOS). **Painel de Fretes**. www.ilos.com.br/web/index.php?option=com_content. Acesso: 16 de Dezembro de 2012.

KETIKIDIS, P. H.; KOH, S. C. L.; DIMITRIADIS, N.; GUNASEKARAN, A.; KEHAJOVA, M., The use of information systems for logistics and supply chain management in south east Europe: Current status and future direction. **Omega**, v. 36, p. 592-599, 2008.

KIM, G; SHIN, B.; GROVER, V., Investigating two contradictory views of formative measurement in information systems research. **MIS Quarterly**, Minneapolis, v. 34, n. 2, p. 345-365, jun. 2010.

KLINE, R. B. **Principles and practice of structural equation modeling**. 3 ed. New York: Guilford, 2011.

KNIGHT, K., **Technical value: Measuring return on investment, no investing in information technology: A decision-making. Guide for Business and Technology Managers**, BYSINGER B. e KNIGHT, K. New York: Van Nostrand Reinhold, 1996.

KOUFTEROS, X., Testing a model of pull production: a paradigm for manufacturing research structural equation modeling. **Journal of Operations Management**, Amsterdam, v. 17, p. 467-488, 1999.

KOUFTEROS, X.; BABBAR, S.; KAIGHOBADI, M., A paradigm for examining second-order factor models employing structural equation modeling. **International Journal of Production Economics**, v. 120, n. 2, p. 633-652, Aug 2009.

LI, G.; YANG, H.; SUN, L.; SOHAL, A. S., The impact of IT implementation on supply chain integration and performance. **International Journal of Production Economics**. v. 120, p. 125-138, 2009.

MAÇADA, A. C. G.; BECKER, J. L., **Modelo para avaliar o impacto da tecnologia da informação (TI) nas variáveis estratégicas dos bancos brasileiros**. ENANPAD 22º Encontro Nacional da Associação de Pós-graduação em Administração, 1998.

MAÇADA, A. C. G., **Impacto dos investimentos em tecnologia da informação nas variáveis estratégicas e na eficiência dos bancos brasileiros**. 211 f. Tese (Doutorado em Administração) – Programa de Pós-graduação em Administração, Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

MAÇADA, A. C. G.; BELTRAME, M. M.; DOLCI, P. C.; BECKER, J. L., IT business value model for information intensive organizations. **BAR**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 1, art. 3, p. 44-65, Jan./Mar. 2012.

MAÇADA, A. C. G.; FELDENS, L. F.; SANTOS, A. M., Impacto da tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: Um estudo de casos múltiplos. **Gestão da Produção**, São Carlos, v. 14, Issue 1, p. 1-12, 2007.

MADENAS, N.; TIWARI, A.; TURNER, C. J.; WOODWARD, J., Information flow in supply chain management: A review across de product lifecycle. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, *In Press, Corrected Proof, Available online* 20 August, 2014.

MARQUES, V., **Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma gestão eficaz de transportes**, UFRJ/COPPEAD, Rio de Janeiro, 2002.

MARTINS, R. S.; XAVIER, W. S.; SOUZA FILHO, O. V.; MARTINS, G. S., Gestão do transporte orientada para os clientes: Nível de serviço desejado e percebido. **ANPAD, RAC** Curitiba, v. 15, Issue 6, art.3, p. 1100-1119, 2011.

MASON, S. J.; RIBERA, P. M.; FARRIS, J. A.; KIRK, R. G., Integrating the warehousing and transportations functions of the supply chain. **Transportation Research Part E**, v. 39, p. 141-159, 2003.

MELVILLE, N.; KRAEMER, K. L.; GURBAXANI, V., Review: information technology and organizational performance: a integrative modelo of IT bussiness value. **MIS Quarterly**, v. 28, Issue 2, p. 283-322, 2004.

MONTEIRO, A.; BEZERRA, A. L. B., **Vantagem Competitiva em logística empresarial baseada em tecnologia da informação**. In: VI Seminário em Administração FEA/USP, 6, São Paulo 2003. Anais... São Paulo, 2003.

MORAIS, K. M. N.; TAVARES, E., Uso da tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos em São Luís, Maranhão, e oportunidades para o desenvolvimento de fornecedores locais. **INTERAÇÕES**, v. 14, n. 1, p. 89-105. Campo Grande, Jan/Jun 2013.

MORETTIN, A. A.; LOTIERSO, A.; VASCONCELOS, W. F., **Identificação do processo de implantação de um sistema de gerenciamento de transportes**. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia. IX SGET, 2012.

MUHAMMAD, M.; SAAHAR, S.; HASAN, H.; FIAH, A. F. M; NOR, A. M., Effective communication systems for Malaysian logistics industry. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 130, p. 204-215, 2014.

OLIVEIRA, D. L; DHEIN, G. O., **Relação (in) direta entre capacidades de TI e Desempenho: Suporte à teoria baseada em Recursos e Identificação de Mediadores**. XXXVI Encontro da ANPAD, Rio de Janeiro, 22 a 26 de setembro, 2012.

OLIVEIRA, D. L; MAÇADA, A. C. G., Capacidade de TI e desempenho da firma nas empresas brasileiras mais inovadoras no uso da TI. **Revista de Administração e Inovação**, v. 10, p. 79-97, São Paulo, Jan/Mar, 2013.

OPPENHEIM, A. N., **Questionnaire design, interviewing and attitude measurement**. Printer pub Ltd., 1992.

PANORAMA LOGÍSTICO COPPEAD/UFRJ, **Custos Logísticos no Brasil**. 2008/2006.

PANORAMA LOGÍSTICO COPPEAD/UFRJ, **Custos Logísticos no Brasil**. 2014.

PANORAMA LOGÍSTICO COPPEAD, **Gestão do Transporte Rodoviário de Cargas nas Empresas. Práticas e Tendências**. 2007.

PANORAMA LOGÍSTICO COPPEAD/UFRJ, **Tecnologia da Informação no Supply Chain**. 2009.

PEOPLESOFT, **EnterpriseOne 8.9 Gerenciamento de Transporte**. People Book, 2003.

PINSONNEAULT, A.; KRAEMER, K. L., **Survey research methodology in management information system: An assessment**. Center for Research on Information Technology and Organizations. Series I.T. in Government, University of California, Irvine, 1993.

PORTER, M. E.; MILLAR, V. E., How information gives you competitive advantage. **Havard Business Review**, v. 63, Issue 4, p. 149-160, 1985.

PRAJOGO, D.; OLHAGER, J., Supply chain integration and performance: The effects of long-term relationships, information technology and sharing, and logistics

integration. **International Journal Production Economics**, v. 135, p. 514-522, 2012.

PRIMERANO, L., **Modelo para medir o sucesso do sistema de produção enxuta**. Dissertação Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2012.

RADHAKRISHNAN, A.; ZU, X.; GROVER, V., A process-oriented perspective on differential business value creation by information technology: An empirical investigation. **Omega**, v. 38, p. 1105-1125, 2008.

RINGLE, C. M.; WENDE, S.; WILL, A., **SmartPLS**, 2005. Disponível em: <http://www.smartpls.de>. Acesso em 10 de Agosto de 2014.

ROHR, M. P., **Ferramenta otimizadora e roteirizadora de cargas**. Monografia – Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas da UNIVATES, Lajeado, 2013.

ROSE, A., Development and testing of the health care system distrust scale. **Journal of General Internal Medicine**, v. 19, n. 1, p. 57-63, 2004.

ROSS, D. F., **Introduction to supply chain management Technologies**. 2a ed. Boca Raton: CRC Press, 2011.

SABYASACHI, M., Information technology as an enabler of growth in firms: an empirical assessment. **Journal of Management Systems**, v. 22, Issue 2, p. 279-300, 2005.

SAMPIERII, R. H.; COLLADO, C. F.; LUCIO, P. B., **Metodología de la investigación**, McGraw-Hill, p. 505, 1991.

SANTOS, B. L., Justifying investments in new information technologies. **Journal of Management Information Systems**, v. 7, Issue 4, pages 71-90, 1991.

SANTOS, M. F., **A influência da tecnologia da informação na gestão da cadeia de suprimentos: Um estudo de caso de uma empresa industrial paraibana**. Monografia do curso de Administração da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, 2013.

SCHEUREN, F., **What is a survey?** Booklet, American Statistical Association, 2004.

SCHILK, G.; SEEMANN, L., Use of ITS technologies for multimodal transport operations – River Information Services (RIS) transport logistics services. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 48, p. 622-631, 2012.

SHAIKEN H., **Work transformed: automation and labor in the computer age**. New York: Holt, Rinehart and Winston, 1985.

STOCK, J. R.; LAMBERT, D. M., **Strategic logistics management**. New York, NY: McGraw-Hill, 2001.

SU, Y.; YANG, C., Why are enterprise resource planning system indispensable to supply chain management? **European Journal of Operational Research**, v. 203, p. 81-94, 2010.

TALLON, P., Does it pay to focus? Na analysis of it business value under single and multi-focused business strategies. **Journal of Strategic Information Systems**, v. 16, p. 278-300, 2007.

THE WORLD BANK. **Logistics Index Performance (LPI). Global LPI Ranking 2014**. www.web.worldbank.org. Acesso: 15 de Junho de 2014.

THIRD-PARTY LOGISTICS STUDY, **The State of Logistics Outsourcing**. 2012.

THIRD-PARTY LOGISTICS STUDY, **The State of Logistics Outsourcing**. 2014.

TIPPINS, M. J.; SOHI, R. S., IT competency and firm performance: Is organizational learning a missing link? **Strategic Management Journal**, v. 24, Issue 8, p. 745-761, 2003.

TORKAZADEH, G.; DOLL, W. J., **The development of a tool for measuring the perceived impact of information technology on work**. **Omega International Journal of Management Science**. V. 27, p. 327-339, 1999.

TRIVIÑOS, A. N. S., **Introdução à pesquisa em ciências sociais**. São Paulo: Atlas, 1987.

TSENG, M. L., WU, K. J., NGUYEN, T.T., Information technology in supply chain management: a case study. **Procedia – Social and Behavioral Sciences**, v. 25, p. 257-272, 2011.

TURNER, J., **The role of IT in organizational transformation, no information technology and organizational transformation: Innovation for the 21st century organization**, GALLIERS, R. D. e BAETS, W. R. J. (org.). Chichester: John Wiley & Sons, 1998.

VIEIRA, A. E. R.; BREZOLIN, L. M. T. F., Benefícios do uso da tecnologia da informação no desempenho empresarial. **Revista de Administração do UNISAL**, v. 3, n. 3, p. 113-131. Jan/Abr 2013.

WU, F.; YENIYURT, S.; KIM, D., CAVUSGIL, S. T., The impact of information technology on supply chain capabilities and firm performance: A resource-based view. **Industrial Marketing Management**, v. 35, p. 493-504, 2006.

ZHANG, X.; DONK, D. P.; VAART, T., Does ICT influence supply chain management and performance? A review of survey-based research. **International Journal of Operations & Production Management**, v. 31, Issue 11, p. 1215-1247, 2011.

APÊNDICE A – INSTRUMENTO DE PESQUISA VERSÃO INICIAL: QUESTIONÁRIO



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

Questionário sobre Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações

Sou aluna do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS. Estou fazendo uma pesquisa sobre o tema, “**Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações**” e gostaria de convidá-lo a responder o questionário no *link* abaixo de acordo com sua realidade, sendo bem crítico aos benefícios.

A pesquisa é realizada com os profissionais da área e usuários de um Sistema de Gerenciamento de Transporte. A sua participação contribuirá muito com a pesquisa e não se preocupe, o sigilo das respostas e o anonimato do (a) participante serão garantidos!

Será sorteado entre os participantes um livro de **Gerenciamento de Transportes** a partir dos *e-mails* indicados ao final da pesquisa. Um retorno dos resultados da pesquisa (dissertação) será oferecido aos participantes que desejarem.

Participe, preenchendo o questionário: <https://pt.surveymonkey.com/s/K7JHCL9>

Liciane Carneiro Magalhães Goettems - Mestranda: licianecameiro@yahoo.com.br
Prof. Dr. Antônio Carlos G. Maçada - Orientador: acgmacada@ea.ufrgs.br

Agradeço muito a participação.

Tempo estimado de preenchimento: 10 minutos

P Pouco (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	M Muito (7)
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-------------------

Sistema de Gerenciamento de Transporte	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
--	----------	-----	-----	-----	-----	-----	----------

Indique o grau de intensidade (1 - pouco a 7 - muito) das seguintes questões relacionadas com o Sistema de Gerenciamento de Transporte.

PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
1ajuda a empresa a padronizar os processos das operações de transporte (montagem da carga, agendamento da coleta, carregamento, conferência de frete, etc).							
2melhora o monitoramento de todas as etapas dos processos das operações de transporte.							
3reduz o tempo de execução das etapas dos processos das operações de transporte.							
4melhora o nível de serviço nos processos de transporte de atendimento aos clientes externos.							
5possibilita o rastreamento das etapas de transporte do pedido desde a liberação do produto acabado até a entrega na porta do cliente.							
6contribui para a redução de erros na execução dos processos das operações de transporte.							

PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
7melhora o planejamento no agendamento das coletas dos pedidos.							
8ajuda no planejamento do carregamento dos produtos.							
9auxilia no planejamento da mão de obra necessária para a execução das atividades.							

CONTROLE DOS PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
10contribui para que as etapas dos processos das operações de transporte sejam cumpridas na sua sequencia correta.							
11aumenta o controle das etapas de gestão de risco dos processos das operações de transporte.							
12 aumenta o controle dos custos de frete do processo de logística reversa.							
13aumenta o controle no processo de pagamento dos fornecedores de serviço de transporte.							

GESTÃO DE CUSTOS DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
14ajuda na visualização dos custos de transporte em tempo real.							
15ajuda na definição precisa do custo de frete no pedido do cliente final.							
16permite conferência automática dos custos de frete por meio de EDI.							
17melhora o processo de atualização das informações fiscais do custo de frete.							
18possibilita o provisionamento contábil do frete de vendas no mês de competência.							

RELAÇÃO COM FORNECEDORES DE SERVIÇO DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
19aumenta o poder de negociação da empresa sobre os seus fornecedores de serviço de transporte.							
20contribui para o compartilhamento de informações com os seus fornecedores de transporte.							
21ajuda a desenvolver uma relação mais próxima com os fornecedores de transporte.							
22melhora o monitoramento da qualidade do serviço prestada pelos fornecedores de transporte.							
23aumenta as transações eletrônicas com os fornecedores de transporte.							

Desempenho das Operações de Transporte	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
--	----------	-----	-----	-----	-----	-----	----------

Indique o grau de concordância (1 - pouco a 7 - muito) das seguintes questões relacionadas com o Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações.

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
24reduz o Tempo de Permanência dos Veículos na planta.							
25melhora o Índice de Aproveitamento dos Veículos.							
26reduz o Lead-time de Embarque.							
27melhora a definição do Custo de Transporte.							

APÊNDICE B – INSTRUMENTO DE PESQUISA VERSÃO FINAL: QUESTIONÁRIO



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO**

Questionário sobre Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações

Sou aluna do Mestrado Profissional do Programa de Pós-Graduação em Administração da UFRGS. Estou fazendo uma pesquisa sobre o tema, “**Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações**” e gostaria de convidá-lo a responder o questionário no *link* abaixo de acordo com sua realidade, sendo bem crítico aos benefícios.

A pesquisa é realizada com os profissionais da área e usuários de um Sistema de Gerenciamento de Transporte. A sua participação contribuirá muito com a pesquisa e não se preocupe, o sigilo das respostas e o anonimato do (a) participante serão garantidos!

Será sorteado entre os participantes um livro de **Gerenciamento de Transportes** a partir dos e-mails indicados ao final da pesquisa. Um retorno dos resultados da pesquisa (dissertação) será oferecido aos participantes que desejarem.

Participe, preenchendo o questionário: <https://pt.surveymonkey.com/s/K7JHCL9>

Liciane Carneiro Magalhães Goettems - Mestranda: licianecameiro@yahoo.com.br
Prof. Dr. Antônio Carlos G. Maçada - Orientador: acgmacada@ea.ufrgs.br

Agradeço muito a participação.

Tempo estimado de preenchimento: 10 minutos

P Pouco (1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	M Muito (7)
-------------------	-----	-----	-----	-----	-----	-------------------

Sistema de Gerenciamento de Transporte	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
--	----------	-----	-----	-----	-----	-----	----------

Indique o grau de intensidade (1 - pouco a 7 - muito) das seguintes questões relacionadas com o Sistema de Gerenciamento de Transporte.

PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
1 ...reduz o tempo de execução das etapas dos processos das operações de transporte.							
2 ...melhora o nível de serviço nos processos de transporte de atendimento aos clientes externos.							
3 ...possibilita o rastreamento das etapas de transporte do pedido desde a liberação do produto acabado até a entrega na porta do cliente.							
4 ...contribui para a redução de erros na execução dos processos das operações de transporte.							

PLANEJAMENTO DOS PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
5 ...melhora o planejamento no agendamento das coletas dos pedidos.							
6 ...ajuda no planejamento do carregamento dos produtos.							
7 ...auxilia no planejamento da mão de obra necessária para a execução das atividades.							

CONTROLE DOS PROCESSOS DAS OPERAÇÕES DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
8 ...contribui para que as etapas dos processos das operações de transporte sejam cumpridas na sua sequência correta.							
9 ...aumenta o controle das etapas de gestão de risco dos processos das operações de transporte.							
10 ... aumenta o controle dos custos de frete do processo de logística reversa.							

GESTÃO DE CUSTOS DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
11ajuda na visualização dos custos de transporte em tempo real.							
12ajuda na definição precisa do custo de frete no pedido do cliente final.							
13permite conferência automática dos custos de frete por meio de EDI.							
14melhora o processo de atualização das informações fiscais do custo de frete.							
15possibilita o provisionamento contábil do frete de vendas no mês de competência.							

RELAÇÃO COM FORNECEDORES DE SERVIÇO DE TRANSPORTE

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
16aumenta o poder de negociação da empresa sobre os seus fornecedores de serviço de transporte.							
17contribui para o compartilhamento de informações com os seus fornecedores de transporte.							
18ajuda a desenvolver uma relação mais próxima com os fornecedores de transporte.							
19melhora o monitoramento da qualidade do serviço prestada pelos fornecedores de transporte.							

Desempenho das Operações de Transporte	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
---	----------	-----	-----	-----	-----	-----	----------

Indique o grau de concordância (1 - pouco a 7 - muito) das seguintes questões relacionadas com o Sistema de Gerenciamento de Transporte e o Desempenho das suas Operações.

A utilização de um sistema de gerenciamento de transporte...	(1) P	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7) M
20reduz o Tempo de Permanência dos Veículos na planta.							
21melhora o Índice de Aproveitamento dos Veículos.							
22reduz o Lead-time de Embarque.							
23melhora a definição do Custo de Transporte.							