

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA - UFSC
CENTRO DE JOINVILLE
ENGENHARIA DE TRANSPORTES E LOGÍSTICA

Robert Borba Silva

**CRITÉRIOS DE ESCOLHA MODAL PARA O TRANSPORTE DE CARGA:
ESTUDO DE CASO EM GRANDES EMPRESAS**

Joinville, 2015

Robert Borba Silva

**CRITÉRIOS DE ESCOLHA MODAL PARA O TRANSPORTE DE CARGA:
ESTUDO DE CASO EM GRANDES EMPRESAS**

Trabalho de Conclusão de Curso como parte dos requisitos necessários para obtenção do Grau de Bacharel em Engenharia de Transportes e Logística, na Universidade Federal de Santa Catarina.

Joinville, 04 de Dezembro de 2015

Orientadora: Prof. Dr. Janaína Renata Garcia

Joinville, 2015

*“It matters not how strait the gate,
How charged with punishment the scroll,
I am the master of my fate:
I am the captain of my soul.”*

William Ernest Henley

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar agradeço a Deus, pela minha vida e de meus entes queridos, além de me propiciar sabedoria para enfrentar os desafios dessa trajetória.

Aos meus pais, Claudia e Robson, por todo suporte familiar e financeiro, pois se hoje estou conseguindo realizar um dos meus sonhos devo isso a eles, sempre me incentivaram a ser uma pessoa correta e justa comigo mesmo e com o próximo.

À minha querida irmã, Kamila, por toda sua lealdade e carinho, com ela aprendi e vivencio o verdadeiro significado da palavra “irmandade”, nossas noites assistindo filmes, ou conversando até quase amanhecer sobre nossos planos para o futuro.

Ao amor da minha vida, Tailine, por todo suporte, carinho e incentivo. É difícil encontrar alguém que te complete, contudo, sou uma pessoa abençoada por ter conseguido esse feito. Encerra-se apenas uma pequena etapa para chegarmos ao nosso objetivo final juntos, sem você não teria conseguido.

À minha família do Rio de Janeiro, minha tia Célia, tio Beto, Tio Célio e Roberta que amo demais, vocês me ajudaram a ser quem sou hoje. Agradeço também à minha tia Nina e toda sua família, mesmo nos conhecendo há pouco tempo vocês são muito especiais, pelo apoio e incentivo que me dão.

Agradeço também a minha nova família, Seu Ari, Dona Telma, João, Larissa, Ariane, Lidiane, David, Gabrielli (eterna Bibi) e a mais nova integrante Natália.

Meu muito obrigado à família que eu escolhi pertencer a “família *the fantastic*” Pedro, Fernando, Felipe, Leilane e Fabrina. Nossa amizade de quase 9 anos será eterna onde quer que cada um esteja. Nunca vou esquecer dos primeiros dias do nosso ensino médio e olhar para hoje e ver como mudamos.

Agradeço imensamente a todos os professores e servidores da UFSC Joinville, vocês fizeram de tudo para facilitar meu caminho, seja com a transmissão de conhecimentos ou resolvendo problemas. Porém, em especial as professoras Elisete e Vanina, por aceitarem o convite de compor a banca. Não poderia deixar de agradecer a minha professora orientadora, Janaína, que me auxiliou na criação deste meu trabalho, dando ideias, corrigindo meus erros, respondendo meus questionamentos o mais rápido possível, enfim, a senhora tem grande parcela da criação desta pesquisa e da minha formação acadêmica.

Aos meus amigos que conheci na universidade durante todos esses anos visto que sem eles eu não poderia dialogar sobre diversos assuntos desde política à futebol, que me ajudaram nos estudos. Em especial ao pessoal que se autodenominou “turma do gogó” vocês deixaram meus últimos 2 anos muito mais divertido e prazerosos além de terem me ajudado a desenvolver ainda mais meu conhecimento em vários segmentos.

A todo pessoal do meu estágio, aprendi muito em diversas áreas, seja na parte técnica quanto na parte humana.

RESUMO

O mercado mundial cada vez mais competitivo faz com que as empresas tenham que inovar cada vez mais em seu processo produtivo. O setor de transporte de uma empresa é uma atividade de suma importância, pois é um processo que se repete diversas vezes, afetando diretamente nas vendas de seus produtos. O país que tem uma matriz de transporte equilibrada proporciona uma gama de soluções mais diversificada para as empresas instaladas em seu território. Assim, como objetivo geral deste trabalho, tem-se verificar os critérios de escolha modal para transporte de carga em grandes empresas no norte do estado de Santa Catarina. Foi feito um levantamento dos 5 modais de transporte, o modal rodoviário, ferroviário, aquaviário aéreo e dutoviário, além de abordar o transporte por cabotagem e a multimodalidade/intermodalidade. Fez-se uma busca por autores a fim de saber quais seriam os critérios de escolha modal para estes escritores. Elaborou-se um questionário com a finalidade conhecer quais são os critérios que as empresas utilizam no momento de decidir como será efetuado o transporte de sua carga, levantar questionamentos sobre a situação dos modais de transporte e outros pontos. Um dos pontos principais deste questionário foi referente à terceirização do transporte de carga, onde todas as empresas pesquisadas mencionaram que terceirizam esta atividade.

Palavras-chave: Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos. Modais de Transporte. Cabotagem. Intermodalidade. Multimodalidade. Critérios de Escolha Modal.

Lista de Figuras

Figura 1: Mapa das concessões ferroviárias brasileiras	17
Figura 2: Densidade de Transporte	19
Figura 3: Hidrovias Brasileiras	21
Figura 4: O Triângulo da Tomada de Decisões Logísticas	25
Figura 5: Imagem ilustrativa da metodologia usada no trabalho	35
Figura 6: Imagem ilustrativa das etapas do trabalho	36
Figura 7: Histograma dos atributos	42
Figura 8: Características da terceirização do transporte	43
Figura 9: Qualificação da infraestrutura das vias	44
Figura 10: Funcionamento do modal rodoviário	46
Figura 11: Funcionamento do modal aquaviário	46
Figura 12: Funcionamento do modal ferroviário	46
Figura 13: Funcionamento do modal aéreo	47
Figura 14: Funcionamento do modal dutoviário	47
Figura 15: Transporte por cabotagem	48
Figura 16: Qualificação do transporte das empresas	49

Lista de Tabelas

Tabela 1: Valor total dos Investimentos (em milhões de R\$ - preço corrente)	18
Tabela 2: Distribuição da malha rodoviária pavimentada.....	20
Tabela 3: Comparativo entre modais segundo Ballou.....	32
Tabela 4: Comparação entre os modais segundo Bowersox & Closs.....	32
Tabela 5: Comparação entre os modais segundo os entrevistados e o referencial teórico	51

Lista de Quadros

Quadro 1: Seleção de autores e suas variáveis de decisão modal	28
Quadro 2: Seleção de variáveis e quantidade de citações	39

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
1.1 Objetivos	12
1.1.1 Objetivo Geral	12
1.1.2 Objetivo Específico	13
1.2 Estrutura do Trabalho	13
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 Transporte na Cadeia de Suprimentos	14
2.2 Modal Ferroviário	15
2.3 Modal Rodoviário	18
2.4 Modal Aquaviário	20
2.5 Modal Aeroviário	22
2.6 Modal Dutoviário	23
2.7 Multimodal/Intermodal	24
2.8 Variáveis de escolha modal	25
3 METODOLOGIA	34
3.1 Métodos de Pesquisa	34
3.2 Etapas da Pesquisa	35
3.3 Métodos da Pesquisa Bibliográfica	37
4 PARÂMETROS DE ESCOLHA MODAL SEGUNDO UM ESTUDO MULTICASO	38
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
5.1 Conclusões relacionadas a revisão bibliográfica e aos objetivos propostos	53
5.2 Limitações e sugestões para trabalhos futuros	54
REFERÊNCIAS	55
APÊNDICE A – Questionário sobre transporte de carga em empresas do norte catarinense	62

1 INTRODUÇÃO

O sistema de transporte de um país tem grande participação no crescimento nacional, conforme afirma a Confederação Nacional dos Transportes: “na medida em que os custos de transporte se reduzem, os preços dos bens tendem a diminuir e, com isso, o comércio aumenta rapidamente...” (CNT, 2012). De acordo com EUROSTAT (2012, p.19), em 2009, o setor de transporte empregava 10,6 milhões de pessoas na União Europeia, sendo que 55% trabalhavam na área terrestre, 2% no modal aquaviário e 4% no setor aéreo; esses dados comprovam a importância da área de transporte na economia de um país. Por tal representatividade do transporte na economia de um país, é solene que haja um equilíbrio na matriz de transporte brasileira, visando uma melhor competitividade no mercado mundial. Problemas na infraestrutura das vias, na operação ou na burocracia, aumentaram os custos logísticos, o que prejudica o desenvolvimento econômico brasileiro, segundo CNT(S/D) estima-se que R\$118 bilhões de produtos sejam mantidos em estoque como alternativa para enfrentar a ineficácia do transporte de carga brasileiro. Para CNT, “... os custos logísticos totais representaram, em 2008, 11,6% do PIB. Em comparação, nos Estados Unidos da América, no mesmo período, em relação ao PIB os custos logísticos totais corresponderam a 8,7%.” (CNT, 2014b, p. 15).

O cenário da divisão dos modais de transportes brasileira é representado com 52% do modo rodoviário, 30% do modo ferroviário, 13% do modo aquaviário e 5% do modal dutoviário (BRASIL, 2012), de acordo com a fonte, o modal aéreo não tem significativa representatividade

Essa grande participação do modal rodoviário, vem dificultando o transporte de carga do país. O Brasil tem uma grande extensão territorial, onde a maioria dos produtos passa por um longo período de tempo até chegar a seu destino final. Contudo, o modal rodoviário não é uma boa opção para esse tipo de deslocamento, visto que os custos variáveis são elevados, como combustível e manutenção da via, que são repassados ao cliente (BALLOU, 2006). Segundo Oliveira Neto *et al.* (2015

apud BRAVO e VIDAL, 2013), o modal rodoviário é o que mais interfere nos custos logísticos devido a custos como km rodado, seguro de cargas, perdas de trajeto e outros. Uma má fiscalização dos caminhões e erros nos projetos de estradas agrava a situação, a queda da vida útil do pavimento é um exemplo, conforme Pianegonda (2014, S/P) “A vida útil de uma rodovia cai, em média, 30%. Mas naquelas em que o tráfego é mais intenso, nos casos em que servem para escoamento da produção, a redução chega a 70%.”. Mesmo com a maior parcela da matriz de transporte, apenas 12% das rodovias brasileiras estão pavimentadas, sendo que, 65.930 km são federais (CNT, 2014a).

Entre o final da era imperial e o começo da república, o Brasil tinha uma grande influência para o modal ferroviário, entretanto, com grandes investimentos em rodovias, as ferrovias perderam seu espaço. Hoje a maioria do transporte de carga ferroviário é operado pelo setor privado, onde enfrenta grandes problemas de infraestrutura na malha, idade média elevada das locomotivas, tempo de entrega entre outros. “Algumas das características do transporte ferroviário que devem ser melhoradas para seu maior aproveitamento são o custo do frete, a confiabilidade dos prazos de entrega e a disponibilidade de vagões especializados” (CNT, 2014b, p.18).

O modal aquaviário é o principal modo de transporte se comparado com o restante em comercializações internacionais. “Em 2013, o setor movimentou, em toneladas, 98,3% das exportações e 90,4% das importações, tendo movimentado também, no total, 931 toneladas...” (CNT, 2014b, p.24). A falta de investimento em infraestrutura e equipamentos são os maiores problemas a serem resolvidos.

O setor aéreo aumentou sua participação no transporte de passageiros. “A demanda (em RPK¹) por transporte aéreo doméstico de passageiros registrou crescimento de 7,5% em dezembro de 2014, comparada com o mesmo mês de 2013, enquanto a oferta (em ASK²) registrou aumento de 5,2% no mesmo período.” (ANAC, 2014, p. 14). Devido a altos custos de frete o transporte aéreo fica em segundo plano, entretanto, o que dificulta um crescimento desse setor na matriz de

¹ RPK (Passageiro Quilômetro Pago Transportado): É obtido pela multiplicação da quantidade de passageiros pagantes transportados pela quantidade de quilômetros voados.

² ASK (Assento Quilômetro Oferecido): É obtido pela multiplicação da quantidade de assentos oferecidos pela quantidade de quilômetros voados.

transporte, é a infraestrutura encontrada hoje nos aeroportos brasileiros, principalmente com problemas relacionados com a pista de pouso e decolagem.

O modal dutoviário tem pouca representatividade na matriz de transporte, por ter um fluxo de movimentação de produtos bem limitado. “O leque de serviços e capacidades do transporte dutoviário é ainda extremamente limitado. Os produtos cujo transporte por dutos é o mais viável são petróleo cru e seus derivados.” (BALLOU, 2006, p. 157).

Ao verificar o atual cenário do sistema de transporte, as empresas brasileiras ou estrangeiras instaladas no país, sofrem ao transportar seus produtos de maneira a ter uma competitividade com seus concorrentes. Em 2014, os custos logísticos do país consumiram 11,19% da receita das empresas (FDC,2014). Muitas vezes conseguem obter certa eficiência, seja ao adquirir suas matérias-primas ou no ato da produção de seus materiais, contudo, ao entregar seus produtos para o cliente enfrentam problemas de transporte, seja por atrasos ou por defeitos em mercadorias. Um fator importante é o aumento da distância entre a produção e o escoamento da carga, “...distância média percorrida por cargas no Brasil aumentasse em 11% nas ferrovias e em 16% na rodovias, entre 2006 e 2012” (VILAÇA, 2013, S/P).

O Norte Catarinense é uma região com grande participação econômica no estado, onde tem-se como um dos principais aspectos o setor industrial, essa participação vem crescendo principalmente nos últimos 15 anos. De acordo com SST (Secretaria de Estado da Assistência Social, Trabalho e Habitação), “a região do Norte Catarinense mostrou no período 1999-2010 um crescimento econômico considerável, acima da média estadual, principalmente no período 2004-2007.” (SST, 2013, p. 6).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O presente trabalho visa como objetivo geral verificar os critérios de escolha modal para transporte de carga em grandes empresas no norte do estado de Santa Catarina.

1.1.2 Objetivo específico

Como objetivos específicos, pretende-se:

- Identificar variáveis de escolha modal baseado na literatura;
- Desenvolver um questionário para verificar os principais fatores de escolha modal em grandes empresas, baseados nos critérios do referencial teórico;
- Comparar os modais de transporte;
- Analisar os critérios de escolha modal para o transporte de carga.

1.2 Estrutura do Trabalho

Este trabalho é dividido em cinco capítulos, onde no primeiro capítulo se encontra a introdução, que apresenta um âmbito inicial para o entendimento do problema do trabalho, acompanhado do objetivo, geral e específico.

O segundo capítulo contém a fundamentação teórica, que aborda a revisão bibliográfica, pesquisas e explanação sobre gerenciamento da cadeia de suprimentos, bem como uma análise dos modais de transportes utilizados no país e a identificação das principais variáveis de escolha modal segundo alguns autores.

No terceiro capítulo encontra-se a metodologia usada no trabalho, onde tem por finalidade apresentar o método utilizado, desde a fundamentação teórica até a elaboração do questionário, que tem por finalidade verificar se as afirmações dos autores listados na fundamentação teórica estão realmente ocorrendo na prática do dia-a-dia.

O quarto capítulo detalha quais foram os aspectos abordados no questionário, cita o comparativo entre os modais em diversos fatores, a fim de conhecer qual seria o modal mais adequado.

E o último capítulo é destinado para as conclusões e considerações finais do trabalho, listando quais foram os principais aspectos abordados na pesquisa, além de, explicar as dificuldades encontradas.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Cadeia de suprimentos são todas as operações realizadas ao longo do canal, modificando e agregando valor ao produto, com destino final o consumidor. “A Logística/Cadeia de Suprimentos é um conjunto de atividades funcionais (transportes, controle de estoques, etc.) que se repetem inúmeras vezes ao longo do canal pelo qual matérias-primas vão sendo convertidas em produtos acabados, aos quais se agrega valor ao consumidor” (BALLOU, 2006, p. 29).

Segundo *Council of Logistics Manament* “Gestão da cadeia de suprimentos engloba o planejamento e gerenciamento de todas as atividades envolvidas no fornecimento e aquisição, conversão e todas as atividades de gestão logística.” (CSCMP, 2015, S/P).

Um fator essencial dos dias atuais é a troca de informações entre um fornecedor e seu cliente, pois, assim o serviço e/ou produto vão evoluindo para chegar a um ponto de satisfação aceitável. Uma maneira de realizar a ligação de informações de produtos e serviços é ter uma integração em toda cadeia de suprimentos. “A aplicação da logística como recurso competitivo baseia-se na sua gestão de forma integrada, sendo tratada como um sistema, ou seja, um conjunto de componentes interligados...” (FERREIRA e ALVES, 2005, p. 435).

2.1 Transporte na Cadeia de Suprimentos

Segundo Chopra e Meindl (2010) existem 6 fatores chaves na cadeia de suprimentos onde eles chamam de *Drivers of Supply Chain Performance* que seriam:

- Instalações: localidades na cadeia de suprimentos onde os produtos são fabricados, montados e armazenados;
- Inventário: questões relacionadas com o estoque de produtos;
- Transporte: diz respeito ao movimento dos produtos, onde as principais preocupações estão em como realizar, qual o momento certo, qual rota seguir entre outros aspectos relacionados;
- Informação: seria o maior condutor de desempenho da cadeia de suprimentos, é através deste fator que os gestores logísticos podem tomar decisões;

- Sourcing: é a escolha de quem irá executar uma atividade da cadeia de suprimentos;
- Preço: determina quanto uma empresa irá cobrar pelos seus produtos e serviços na cadeia de suprimentos.

O setor de transporte atua em toda cadeia de suprimentos, seja no início, no meio ou no fim. “Ao longo da cadeia de abastecimento, clientes intermediários e finais podem precisar devolver os produtos, obter reparos de garantia, ou podem simplesmente jogar fora produtos ou reciclá-los” (WISNER, 2012, p. 28).

Uma empresa não obtém sucesso sem uma estratégia bem formada, e a escolha modal na cadeia de suprimentos é de suma importância. A peça chave na intermodalidade é adquirir uma troca de informações eficiente para minimizar problemas de atrasos (CHOPRA e MEINDL, 2010).

A falta de uma infraestrutura no transporte, bem como a burocracia, dificultam o desempenho de qualidade das empresas no sentido de transportar seus produtos, os custos com o transporte representam a maior parcela dos custos logísticos, aproximadamente 60% (CNT, 2014b, p. 16).

Para tanto, o país necessita realizar uma reformulação estrutural e estratégica para se adequar ao mercado, e assim concorrer em igualdade com os outros países.

2.2 Modal Ferroviário

No século XX houveram grandes mudanças na maneira de se realizar o transporte de cargas, cada país foi se adaptando a sua realidade e investindo no que cada um tem de melhor. No Brasil, entre o fim do século XIX e o início do século XX tinha-se uma infraestrutura de ferrovias em desenvolvimento, contudo, nos anos de 1950, o então presidente Juscelino Kubitschek mudou o cenário brasileiro com seus programas de avanço econômico. O setor rodoviário teve um grande incentivo com grandes obras de rodovias por todo o país, afetando o modal ferroviário. Para mudar o cenário ferroviário o governo federal através do decreto nº 473/92 iniciou o processo de transferência para a iniciativa privada, tendo como início das concessões no período de 1996 à 1998 (ANTT,2014), existem hoje 12 concessões ferroviárias fiscalizadas pela ANTT:

- ALLMN - América Latina Logística Malha Norte S.A;

- ALLMO - América Latina Logística Malha Oeste S.A;
- ALLMP - América Latina Logística Malha Paulista S.A;
- ALLMS - América Latina Logística Malha Sul S.A;
- EFC - Estrada de Ferro Carajás;
- FERROESTE - Estrada de Ferro Paraná – Oeste S.A;
- EFVM - Estrada de Ferro Vitória a Minas S.A;
- FCA - Ferrovia Centro-Atlântica S.A;
- FNS - Ferrovia Norte Sul(Subconcessionária);
- FTC - Ferrovia Tereza Cristina S.A;
- MRS Logística S.A;
- TLSA – Transnordestina Logística S.A.

Existem ainda mais 3 concessões ferroviárias segundo a CNT, são elas (CNT, 2011):

- EFT – Estrada de Ferro Trombetas;
- EFJ – Estrada de Ferro Jari;
- EFA – Estrada de Ferro Amapá.

Segundo a Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários, hoje existem 27.782 km concedidos a iniciativa privada (ANTF, 2015). A figura 1 mostra o mapa das ferrovias brasileiras.

FIGURA 1: Mapa das concessões ferroviárias brasileiras



Fonte : CNT, 2011

Um dos grandes problemas enfrentados no Brasil é a falta de interligação federal no quesito da infraestrutura, ou seja, em alguns estados a estrutura da ferrovia é diferente do outro estado, ocasionando problemas de tempo e custo para o transporte. Algumas das principais características do modal ferroviário no Brasil são grande capacidade de carga, adequado para grandes distâncias, baixo custo de transporte, transporte lento devido às suas operações de carga e descarga, baixa integração entre estados entre outros tantos (ANTT, 2011).

Outro ponto importante são os tipos de cargas que são transportadas no sistema ferroviário, que são: produtos siderúrgicos, grãos, minério de ferro, cimento

e cal, adubos e fertilizantes, derivados do petróleo, calcário, carvão mineral e clínquer além de contêineres (ANTT, 2011).

Com todas as 12 concessões federais em 2014 foram investidos cerca de 6.082,7 bilhões de reais no modal ferroviário (ANTT, 2015). A Tabela 1 mostra os investimentos de todas as ferrovias realizados entre os anos de 2006 até junho do ano de 2015.

TABELA 1 Valor total dos Investimentos (em milhões de R\$ - preço corrente)

Concessionária	Ano									
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	*2015
ALLMN	140,5	83,4	84,8	141,4	308,0	368,4	274,3	266,8	210,8	60,5
ALLMO	23,0	26,6	25,8	25,4	24,6	28,4	17,0	17,5	17,0	5,0
ALLMP	24,5	57,1	99,5	94,2	73,4	91,2	90,5	86,9	178,1	42,1
ALLMS	140,3	373,5	207,1	178,2	235,7	266,8	224,1	210,5	270,2	69,4
EFC	578,1	600,6	1.032,6	526,0	457,5	1.069,4	1.452,6	1.940,2	2.763,0	1.658,6
FERROESTE	0,0	0,0	0,4	0,1	0,1	0,0	1,4	4,0	0,1	0,3
EFVM	406,3	155,9	399,3	324,8	185,4	458,0	327,6	705,6	319,6	63,3
FCA	61,5	85,9	126,4	113,4	101,0	187,5	700,9	501,7	427,2	246,7
FNS	0,0	0,0	76,4	11,9	35,5	32,6	60,7	104,2	125,2	80,0
FTC	1,2	1,7	3,2	2,4	1,8	1,5	0,9	1,3	3,1	0,5
MRS	379,9	567,0	1.095,5	316,9	488,4	1.053,8	808,4	599,1	1.211,8	461,6
FTL	31,3	69,0	212,2	163,3	1.323,6	1.369,2	919,1	875,8	556,7	32,6
Total	1.786,7	2.020,7	3.363,0	1.898,0	3.234,9	4.926,7	4.877,4	5.313,6	6.082,7	2.720,7

*2015: ano corrido.

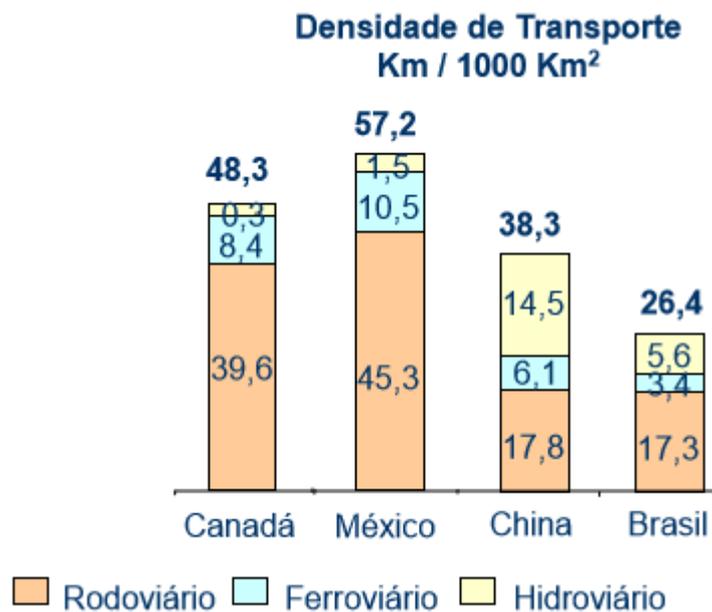
Fonte: ANTT, 2015, p. 11

2.3 Modal Rodoviário

O Brasil tem uma extensão territorial bem grande, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), o país tem 8.515.767,049 km². Com tais dimensões, o governo federal na metade do século XX incentivou a construção de estradas a fim de explorar o máximo possível o território. Os efeitos de tal investimento são percebidos hoje com a dependência do modal rodoviário. Segundo Novaes *et al.* (2006), o transporte de carga realizado pelo modal rodoviário é de cerca 66%, essa sujeição chega a 87% quando considerado apenas cargas de alto valor agregado.

Conforme Steadieseifi *et al.* (2013) o transporte rodoviário é um dos mais utilizados do mundo, visto a praticidade de locomoção. Contudo, mesmo o modal rodoviário sendo de fácil operação, o Brasil ainda sofre no quesito de infraestrutura, e não apenas nas vias rodoviárias, “A infra-estrutura de transporte disponível no Brasil é significativamente menor do que aquela existente em diversos países em desenvolvimento e de grandes extensões territoriais” (CNT, S/D, p. 19). A figura 2 mostra uma comparação entre Brasil, Canadá, México e China no que diz respeito densidade de transporte. Este indicador representa o número de quilômetros de infraestrutura acessível para cada km².

FIGURA 2: Densidade de Transporte



Fonte: CNT, S/D

Percebe-se que o modal rodoviário detém a maior parte da densidade de transporte do Brasil, se comparado com os países já mencionados.

Hoje este setor retém a maior parcela na matriz de transportes brasileira cerca de 52% (BRASIL, 2012). Muitos são os desafios para o modal rodoviário, principalmente no que se diz respeito às vias de bom estado para o transporte de maneira segura. “Em 2013, as rodovias brasileiras apresentavam uma extensão total de 1.713.885 km, sendo a maior parte delas não pavimentadas – 1.358.793 km, ou 79,3% do total...” (CNT, 2014a, p.33).

A tabela 2 mostra a proporção da malha rodoviária pavimentada segundo os dados do Plano CNT de Transporte e Logística divulgado em 2014.

TABELA 2 Distribuição da malha rodoviária pavimentada

Região Nordeste	29,7%
Região Sudeste	22,3%
Região Sul	18,1%
Região Centro-Oeste	17,2%
Região Norte	12,7%

Fonte: CNT, 2014b

As principais características do transporte de carga no Brasil são: baixo custo inicial de manutenção, adequado a curtas e médias distâncias, muito poluente com forte impacto ambiental, serviço de entrega porta a porta, velocidade moderada entre outros (BRASIL, 2015d).

O governo federal lançou em maio de 2015 as novas etapas do Programa de Investimentos em Logística (PIL), nesta nova etapa está previsto um investimento de cerca de 66,1 bilhões de reais (BRASIL, 2015b).

2.4 Modal Aquaviário

Segundo o Confederação Nacional dos Transportes (CNT, 2014b,p. 24) “o transporte marítimo subdivide-se em quatro tipos de navegação: longo curso, cabotagem, apoio marítimo e apoio portuário.”

O Brasil, graças as suas dimensões geográficas, obtém vastas áreas possivelmente navegáveis. “O Brasil possui cerca de 13 mil km de vias navegáveis utilizadas economicamente para o transporte de cargas e passageiros, podendo atingir cerca de 44 mil km navegáveis...” (ANTAQ, 2008, p.2).

Existem 9 hidrovias no Brasil segundo ANTAQ (2008), são elas:

- Hidrovia do Madeira;
- Hidrovia do Tapajós – Teles Pires;
- Hidrovia do Tocantins – Araguaia;
- Hidrovia do Parnaíba;

Para Ballou (2006, p.166) “O maior investimento de capital que qualquer transportador aquaviário precisa fazer é em equipamentos de transporte e, até certo ponto, em instalações de terminais”.

O transporte marítimo é ideal para grandes distâncias, pois, atrasos nos portos e terminais e tempo de viagem grande, são amenizados quando utilizados para grandes viagens (CHOPRA e MEINDELL, 2010).

Por ser um país com grandes dimensões, o Brasil tem grande contato com águas marinhas, com isso tem-se a oportunidade de realizar o transporte de carga por cabotagem, que tem por definição o transporte efetuado entre dois portos da costa de um mesmo país, ou entre um porto de água marinha e um porto de água doce (SARAIVA e MAEHLER, 2013, p. 5). Maior eficiência energética, maior capacidade de transporte, maior vida útil da infraestrutura, maior vida útil dos equipamentos e veículos, maior segurança da carga, menor emissão de poluentes são alguns exemplos das vantagens da cabotagem (CNT, 2013).

As principais características do modal aquaviário são: grande capacidade de carga, baixo custo de transporte para grandes distâncias, influenciado pelas condições climáticas, transporte lento, baixa flexibilidade entre outros aspectos que influenciam no modal (BRASIL, 2015c).

2.5 Modal Aeroviário

O transporte aéreo é dividido em duas vertentes: transporte de passageiros e transporte de cargas. Hoje, no Brasil, o transporte de carga sofre entraves com a qualidade dos aeroportos de nível para atender as necessidades do mercado.

Este transporte é muito útil em situações de entrega de cargas com prazo determinado. “O grande atrativo do transporte aéreo é a sua inigualável rapidez origem-destino, principalmente em grandes distâncias. O trecho médio do transporte aéreo é de 1.001 milhas” (BALLOU, 2006, p.155).

Produtos pequenos, de alto valor agregado ou com necessidade de entrega rápida são ideais para o transporte aéreo segundo (CHOPRA e MEINDELL, 2010), visto que de acordo com as dimensões das aeronaves, não se pode transportar qualquer produto, além de produtos com pouco valor de mercado são inviáveis para este transporte, pelo fato de perderem margem de lucro para as empresas.

Hoje, no Brasil, o governo federal é quem detém a maior parcela da administração aeroportuária, a Infraero - Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária é a responsável pelo setor. Segundo Mckinsey & Company(2010), existem 67 principais aeroportos administrados pela Infraero que representam 97% do transporte de passageiros e 99% do transporte de carga. E os 4 principais aeroportos que transportam cargas são: Guarulhos, Viracopos, Galeão e Manaus.

Com o lançamento do PIL (Programa de Investimentos em Logística) em 2015, onde o governo federal pretende realizar mais concessões a fim de acelerar o crescimento dos aeroportos brasileiros, estima-se um investimento de R\$ 8,5 bilhões (BRASIL, 2015a).

Por ser um transporte com um custo de frete elevado, não apresenta muita representatividade na matriz de transporte brasileira. “A quantidade de carga paga transportada no mercado doméstico foi de 34,4 mil toneladas em dezembro de 2014, com uma redução de 3,2% com relação a dezembro de 2013.” (ANAC, 2014, p.27).

Alguns aspectos do modal aéreo são: maior rapidez, facilidade e segurança no deslocamento de pequenos volumes, crescente aumento de frotas e rotas, alto custo com transporte (RIBEIRO e FERREIRA, 2002).

2.6 Modal Dutoviário

O transporte dutoviário ainda é pouco difundido, principalmente por suas limitações de carga. “O leque de serviços e capacidades do transporte dutoviário é ainda extremamente limitado. Os produtos cujo transporte por dutos é o mais viável são petróleo cru e seus derivados” (BALLOU, 2006, p.157).

Segundo Liu (2003), o transporte dutoviário é capaz de movimentar produtos sólidos, grãos, sementes, pedras, minerais, encomendas e outros produtos comerciais.

Para Egbunike e Potter (2011) e Liu (2003), existem três maneiras de ser realizado transporte de carga por meio de dutos:

- Minerodutos: transporte de carga usando água ou outro líquido como transportador ou meio;
- Meio pneumático: usado principalmente para o transporte de carga de pequenas distâncias;

- Por cápsulas: se comparada com os outros modos de transporte por dutos este meio é uma tecnologia nova.

Um ponto positivo para o modal é o baixo ruído no transporte de carga. “O segredo do sucesso dos dutos é que eles existem, transportam o desenvolvimento do país, mas não são percebidos” (STREIT, 2012, S/P).

2.7 Multimodal/Intermodal

Com as diferentes combinações de modais, as empresas vêm usando cada vez mais o transporte de carga por dois ou mais modais, a fim de reduzir custos e maximizar a eficiência. “Cresceu nos últimos anos a utilização do transporte de mercadorias em processos que utilizem mais de um modal.” (BALLOU, 2006, p.157).

Baseado em Ballou (2006) existem 10 possíveis combinações intermodais:

- Trem – caminhão;
- Trem – navio;
- Trem – avião;
- Trem – duto;
- Caminhão – avião;
- Navio – avião;
- Caminhão – navio;
- Caminhão – duto;
- Navio – duto;
- Avião – duto;

Para Demaria (2004), multimodalidade e intermodalidade são serviços operados com a utilização de mais de um modal, onde, a analogia está presente apenas no ponto de transporte.

Transporte de carga multimodal é definido como movimentação de uma carga, que pode ser desde uma caixa, passando por um automóvel e ir até um *container*, por um sequência de no mínimo dois modais diferentes (Stadieseifi *et al.*, 2013).

O transporte de carga intermodal é descrito como um tipo peculiar do transporte multimodal, com uma origem e destino pré-fixados, e uma única e mesma unidade de transporte intermodal (Steadieseifi *et al.*, 2013).

Segundo Demaria (2004), intermodalidade especifica-se por expedir um documento individual por transporte modal, além da responsabilidade compartilhada entre os transportadores.

A multimodalidade existe a emissão de apenas um único documento para todo trajeto da carga, independente dos modais Demaria (2004).

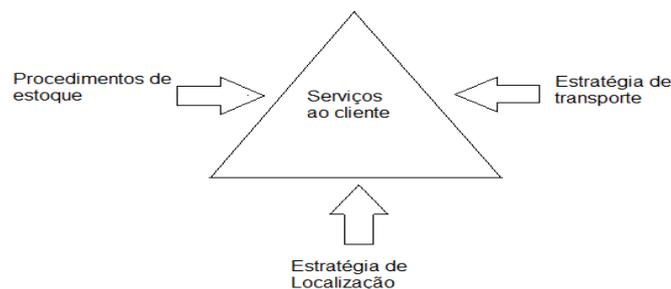
2.8 Variáveis de escolha modal

O processo de criar, até adquirir um produto é distante. “Transporte é um importante elo na cadeia de suprimentos porque produtos são raramente produzidos e consumidos no mesmo local.” (CHOPRA e MEINDL, 2010, p. 385).

O transporte de carga engloba cerca de dois terços dos custos logísticos (BALLOU, 2006), logo minimizar erros como rota a ser seguida, ou modo de transporte a ser efetuado, auxiliam na diminuição de custos.

Segundo Ballou (2006), as decisões de transporte estão no campo do planejamento, onde são tomadas seguindo três pilares de decisão, mostrado na figura 4.

FIGURA 4: O Triângulo da Tomada de Decisões Logísticas.



Fonte: Ballou, 2006, p. 187.

A decisão de como deve se realizar a escolha pelo modo de transporte é tomada por um gerente logístico ou um operador logístico, onde se baseiam nos cinco tipos de transporte: rodoviário, ferroviário, aéreo, aquaviário e dutoviário.

Existem alguns critérios sobre a tomada de decisão do transporte de carga, Ballou (2006 *apud* McGinnis, 1990) considera 6 variáveis de decisão:

- Tarifas dos fretes: custos de estoque e manutenção do mesmo, custos com combustível, custos da mão-de-obra;
- Tempo em trânsito: agilidade da entrega;
- Confiabilidade: variabilidade do tempo em trânsito;
- Perdas, danos, processamento das respectivas reclamações – e rastreabilidade;
- Considerações de mercado do embarcador;
- Considerações relativas aos transportadores.

É através do nível de serviço de cada modal que o responsável logístico irá tomar sua decisão. Dependendo do ramo que determinada empresa atua, muitas vezes o custo não seria uma variável de tanta relevância, basta analisar o setor da floricultura, onde o principal enfoque são os prazos de entrega e manutenção da carga. Para Sá *et al.*(2003, p. 2) “Nessa cadeia é impossível pensar em estoques, pois lida-se com um produto extremamente frágil e de vida pós-colheita muito curta.” Segundo Fleury (2002), tem-se de analisar dois lados no transporte de carga, custo e qualidade de serviço, que estão associadas com: velocidade, consistência (cumprir prazos), capacitação, disponibilidade e frequência.

Para Coyle *et al.* (2011) existem seis variáveis de escolha modal, 1) acessibilidade que corresponde ao ato de alcançar a origem e o destino qualificando o serviço. 2) Capacidade está relacionada com a quantidade de carga disponível em cada modal. 3) Velocidade, variável equivalente ao tempo de viagem da carga. 4) Confiabilidade, correspondente ao cumprimento da agenda, onde com uma boa análise da variável, pode-se determinar questões relacionadas com a produção, estoque e o tempo de chegada da mercadoria. 5) Segurança, ao avaliar tal variável, o responsável está preocupado se teve algum dano com a carga, ou mesmo se houve algum furto. 6) Custo, variável relacionada ao custo de movimentação, frete.

Para Kozan (2000), tempo em trânsito da carga, confiabilidade no tempo de entrega e custo são os principais fatores que influenciam a tomada de decisão de determinado modal.

Em Novaes *et al.* (2006), usou-se o Modelo Logit Multinomial (LMN) como método de calibração do transporte de carga de alto valor, com 5 variáveis: custo do frete, confiabilidade nos prazos e contratos, tempo porta-a-porta, intervalo de disponibilidade do modo e segurança. O estudo constatou que a variável confiabilidade e custo foram a de maior importância.

Baumol e Vinod (1970) constataram que as transportadoras escolhem o modal de acordo com a demanda de carga. Os autores demonstraram que é necessário um *trade-off* entre: taxa de frete, velocidade (tempo de entrega), confiabilidade (variância do tempo de entrega) e perda em rota, onde todas essas variáveis poderiam ser condensadas em um único atributo, o custo logístico total.

Baseado em Abdelwahab (1998), onde fez-se uso do Modelo Probit discreta de escolha, definiu-se os atributos para o transporte de carga como sendo: tamanho da carga, modo de transporte, o mercado e a frequência, onde esses atributos vão variando de situação em situação.

Para Tsamboulas e Kapros (2000) entrevistaram transportadoras, companhias de navegação e profissionais aduaneiros na União Europeia, e chegaram a conclusão que 14 atributos são necessários para decisão modal: custo de transporte, tipo de carga, tamanho da carga, regularidade de embarque, localização dos CD's (Centros de Distribuição), histórico da empresa, confiabilidade, flexibilidade, segurança, frequência, serviços logísticos adicionais, sistema de informação, políticas de transporte e incentivos fiscais adotados na Europa.

Segundo Daniellis *et al.* (2005), estudos aplicados em duas regiões da Itália, indicaram que 3 características são determinantes no processo de escolha modal: custo porta-a-porta, confiabilidade e segurança. Foi averiguado também que infraestrutura, política e decisões regulatórias incrementam o desempenho do sistema de transporte.

Daniellis e Marcucci (2007) estudaram 7 atributos da escolha entre caminhão, e a combinação caminhão-trem, no transporte intermodal de bens manufaturados na Itália, são eles: custo, tempo de porta-a-porta, atraso de entrega, frequência, perdas e danos, flexibilidade e modo onde foi detectado que o custo é a variável de maior relevância.

Kutanoglu e Lohiya (2008) procuraram otimizar o conjunto custo-tempo, logo, os atributos escolhidos são custo total e tempo, onde são equivalentes em importância.

Wang (2008) utilizou o modelo teórico de inventário no transporte de mercadorias, onde dois modos de transporte são comparados, modo rodoviário e transporte combinado. A única variável de análise foi os custos logísticos totais.

O quadro 1 tem por objetivo mostrar de maneira didática todos os atributos para escolha modal, mencionado por todos os autores comentados nesta seção do trabalho.

QUADRO 1 Seleção de autores e suas variáveis de decisão modal

AUTOR	ANO	LIVRO/ARTIGO	TÍTULO	ATRIBUTOS
BAUMOL e VINOD	1970	ARTIGO	<i>An Inventory Theoretic Model of Freight Transport Demand</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Taxa de frete; • Tempo; • Confiabilidade; • Perda em rota.
ABDELWAHAB	1998	ARTIGO	<i>Elasticities of mode choice probabilities and market elasticities of demand: Evidence from simultaneous mode choice/shipment-size freight transport model</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tamanho da carga; • Modo; • Mercado; • Frequência.
KOZAN	2000	ARTIGO	<i>Optimising Container Transfers at Multimodal Terminals</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Tempo; • Confiabilidade; • Custos.
TSAMBOULAS e KAPROS	2000	ARTIGO	<i>The Decision-Making Process in Intermodal Transportation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Tipo de carga; • Tamanho da carga; • Regularidade de embarque;

QUADRO 1 (Continuação)

AUTOR	ANO	LIVRO/ARTIGO	TÍTULO	ATRIBUTOS
TSAMBOULAS e KAPROS	2000	ARTIGO	<i>The Decision-Making Process in Intermodal Transportation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Localização dos CD's; • Histórico da Empresa; • Confiabilidade; • Flexibilidade; • Segurança; • Frequência; • Serviços Logísticos Adicionais; • Sistema de Informação; • Políticas de Transporte; • Incentivos fiscais.
FLEURY	2002	ARTIGO	Gestão Estratégica do Transporte	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Qualidade de serviço.
DANIELLIS <i>et al.</i>	2005	ARTIGO	<i>Logistics managers' stated preferences for freight service attributes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Confiabilidade; • Segurança.
BALLOU	2006	LIVRO	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial/ Ronald H. Ballou	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Confiabilidade; • Tempo; • Perdas, danos, processamento das respectivas reclamações;

QUADRO 1 (Continuação)

AUTOR	ANO	LIVRO/ARTIGO	TÍTULO	ATRIBUTOS
BALLOU	2006	LIVRO	Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial/ Ronald H. Ballou	<ul style="list-style-type: none"> • Considerações de mercado do embarcador; • Considerações relativas aos transportadores.
NOVAES <i>et al.</i>	2006	ARTIGO	Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem? O uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Confiabilidade; • Tempo; • Intervalo de Disponibilidade; • Segurança.
DANIELLIS e MARCUCCI	2007	ARTIGO	<i>Attribute cut-offs in freight service selection</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Tempo; • Atraso da entrega; • Frequência; • Perdas e Danos; • Flexibilidade; • Modo.
KUTANOGLU & LOHIYA	2008	ARTIGO	<i>Integrated inventory and transportation mode selection: A service parts logistics system</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Custos; • Tempo.
WANG	2008	ARTIGO	<i>Uncertain analysis of inventory theoretic model for freight mode choice</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Custos.

QUADRO 1 (Continuação)

AUTOR	ANO	LIVRO/ARTIGO	TÍTULO	ATRIBUTOS
COYLE <i>et al.</i>	2011	LIVRO	Transporte – Uma Perspectiva da Cadeia de Suprimentos	<ul style="list-style-type: none"> • Acessibilidade; • Capacidade; • Tempo; • Confiabilidade; • Segurança; • Custo.

Fonte: Autor, 2015.

Os doze autores citados no quadro 1 têm critérios de escolhas diferentes. Observa-se que foram escolhidos artigos de diferentes épocas, iniciando pelo ano de 1970 e encaminhando-se até o ano de 2011. Ao analisar esses artigos vê-se que alguns critérios já faziam parte do cotidiano do responsável pelo transporte como, por exemplo, o tempo de transporte da carga e a confiabilidade.

Cada modal tem sua peculiaridade, onde em cada situação, o responsável por tomar as decisões relacionadas ao transporte deve ter a consciência de qual tipo de modal tem melhor performance.

Em Ballou (2006) foi elaborada uma tabela de comparação entre os cinco modais, baseado em seus critérios de seleção modal. Alguns pontos foram essenciais na criação deste comparativo, são eles:

- Presumiu-se que o serviço estivesse disponível;
- Custo por tonelada-milha;
- Velocidade porta-a-porta;
- Taxa da variação absoluta do tempo de entrega em relação ao tempo médio de entrega.

A tabela 3 cujo os dados foram retirados de Ballou (2006), tem por finalidade demonstrar um comparativo entre os modais de acordo com o custo, tempo de entrega, variabilidade do tempo de entrega e perdas e danos.

TABELA 3 Comparativo entre modais segundo Ballou

Características de desempenho					
Modal de transporte	Custo (1 = maior)	Tempo médio de entrega (1 = mais rápido)	Variabilidade do tempo de entrega		Perdas e danos (1 = menor)
			Absoluta (1 = menor)	Percentual (1 = menor)	
Ferroviário	3	3	4	3	5
Rodoviário	2	2	3	2	4
Aquaviário	5	5	5	4	2
Dutoviário	4	4	2	1	1
Aéreo	1	1	1	5	3

Fonte: BALLOU (2006)

Observando os dados da tabela 3, vê-se que o modal aquaviário é o mais barato, e o modal aéreo o mais caro. Em termos de tempo de entrega, o modal aereoviário detém a primeira posição, e o modal rodoviário seria o mais lento. Quando se fala em perdas e danos, ou seja, segurança, o modal dutoviário seria a melhor escolha e o modal ferroviário a pior.

Em Ornellas e Campos (2008 *apud* BOWERSOX & CLOSS, 2001) criou-se uma tabela de comparativo dos modais de transporte de carga, referindo-se a 5 atributos: velocidade, disponibilidade, confiabilidade, capacidade e frequência. O método utilizado para a pontuação foi usar uma escala de 1(um) significa o pior desempenho até 5(cinco) o melhor. A tabela 4 mostra o quadro elaborado pelos autores.

TABELA 4: Comparação entre os modais segundo Bowersox & Closs.

Critérios	Modal de Transporte				
	Ferrovia	Aquavia	Rodovia	Aerovia	Dutoviário
Velocidade	3	2	4	5	1
Disponibilidade	4	2	5	3	1
Confiabilidade	3	2	4	1	5
Capacidade	4	5	3	2	1
Frequência	2	1	4	3	5
Total	16	12	20	14	13

Fonte: ORNELLAS e CAMPOS, 2008.

Ao realizar análise da tabela 4, nota-se que o modal rodoviário seria a melhor opção, com 20 pontos conquistados, onde apresenta-se como melhor critério a disponibilidade e a capacidade foi sua pior nota. Já o modal aquaviário se encontra na última posição, com um total de 12 pontos adquiridos.

Contudo, tanto a tabela 3 quanto a tabela 4 são exemplos de comparação dos modais de acordo com os principais critérios para os respectivos autores. Lembra-se que é necessário realizar uma interpretação de escolha modal de acordo com a situação que o gestor logístico se encontra, e também levando em consideração fatores qualitativos que só o responsável pelo transporte tem conhecimento.

3 METODOLOGIA

Neste capítulo apresenta-se a elaboração do questionário como ferramenta de comparação de dados entre os modais, o debate e a demonstração dos métodos estudados nesta pesquisa bem como as etapas.

3.1 Métodos de Pesquisa

Conforme Silva e Menezes (2005), pesquisa é o levantamento de um conhecimento original baseado em certas exigências científicas. Para que seu estudo seja considerado científico, devem-se respeitar os critérios de coerência, consistência, originalidade e objetivação.

Em um segundo momento, é preciso evidenciar que o objetivo do pesquisador é alterar a sapiência já adquirida em novos conhecimentos, com o auxílio de ferramentas, com valor acadêmico e/ou profissional, baseado em Miguel *et al.* (2010).

Do ponto de vista da abordagem este trabalho é classificado como pesquisa quantitativa, que seria o ato de mensurar atributos da pesquisa e após, analisá-las, bem como uma abordagem qualitativa, onde usa-se a interpretação como forma de descrever o conhecimento, assentado em Miguel *et al.* (2010) e Silva e Menezes (2005).

Logo a combinação dessas duas abordagens se define a abordagem combinada que permite que a vantagem de um método se sobressaia perante a outra e vice-versa, conforme Miguel *et al.* (2010).

Para investigação, escolheu-se o método descritivo, “objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, então, o estabelecimento de relações entre variáveis.” (GIL, 2002, p. 42). As características deste método estão nas técnicas de coletas de dados, como questionários, de acordo com Gil (2002).

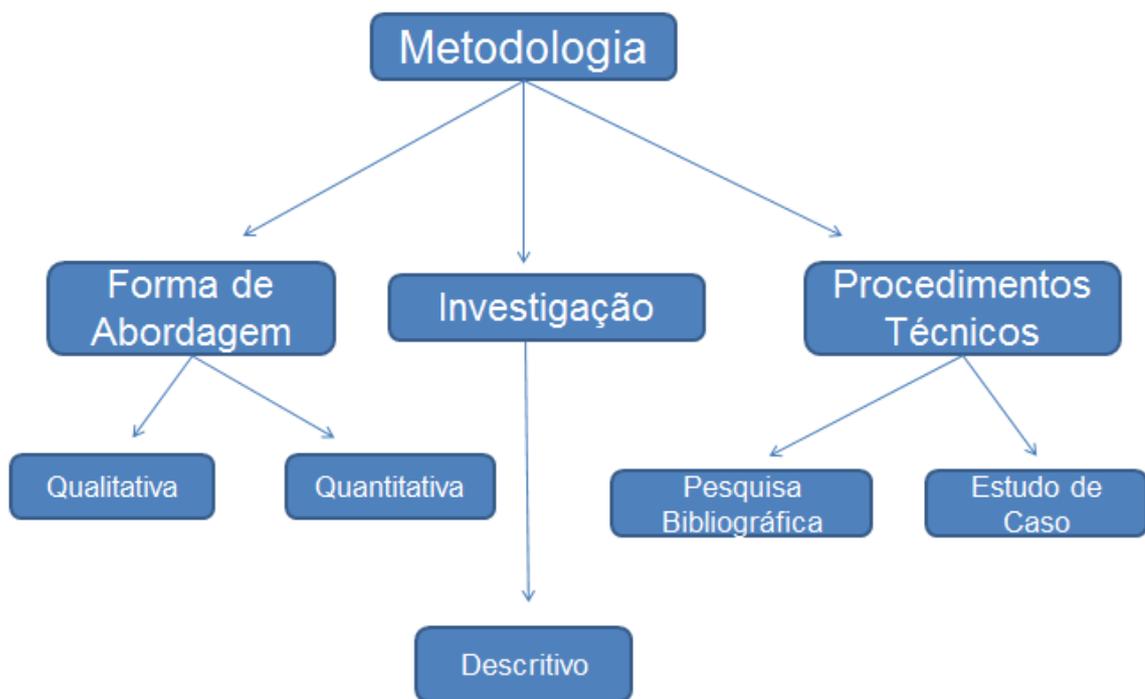
Da abordagem dos procedimentos técnicos, optou-se por uma combinação de pesquisa bibliográfica com o estudo de caso, onde pesquisa bibliográfica tem por definição “posto que tem a finalidade de proporcionar a familiaridade do aluno com a área de estudo no qual está interessado, bem como sua delimitação.” (GIL, 2002, p. 61), e o estudo de caso, segundo Yin (2001, p. 21) “...contribui, de forma inigualável,

para a compreensão que temos dos fenômenos individuais, organizacionais, sociais e políticos.” Para Gil (2002, p. 54) “Consiste no estudo profundo e exaustivo de um ou poucos objetos, de maneira que permita seu amplo e detalhado conhecimento...”.

Estudo de caso tem como vantagem “transmitir e comunicar informações mais precisas através da forma escrita do que através da forma oral ou pictória.” YIN (2001).

Para ilustrar como se fez a metodologia do trabalho, a figura 5 mostra de maneira didática os métodos usados.

FIGURA 5: Imagem ilustrativa da metodologia usada no trabalho.



Fonte: Autor, 2015.

3.2 Etapas da Pesquisa

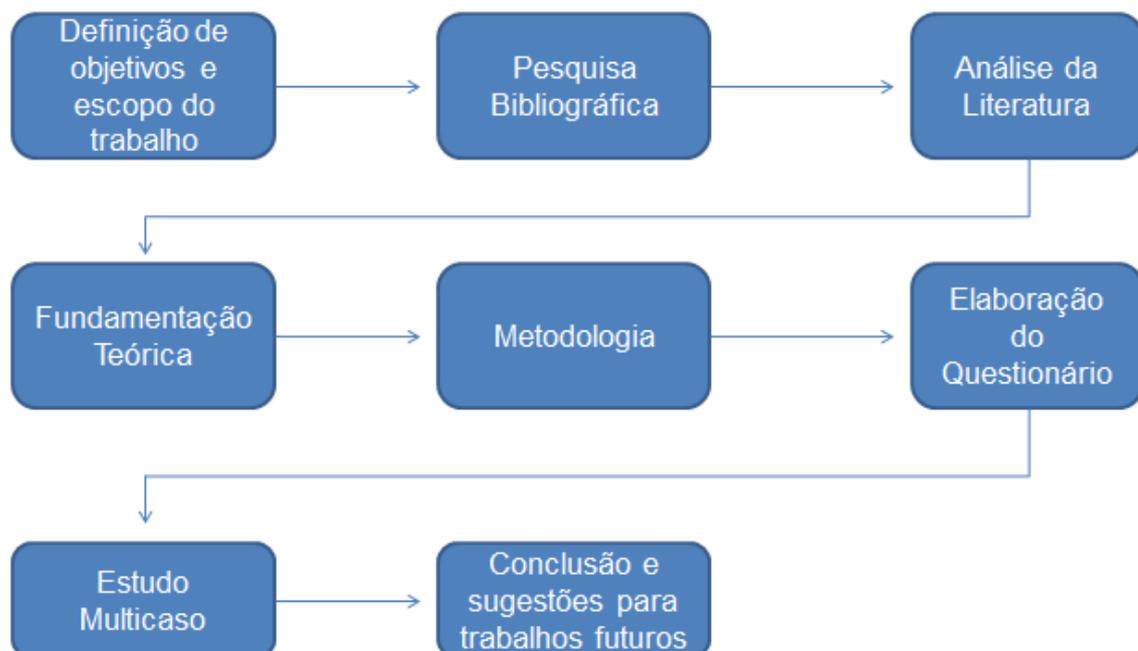
O presente trabalho dividiu-se em 9 etapas, onde ressalta-se as seguintes:

- Definição de objetivos e escopo do trabalho: como forma de dar um “norte” ao trabalho.
- Pesquisa Bibliográfica: necessária para se ter uma base de referência dos assuntos abordados.

- Análise da literatura: levantamento bibliográfico sobre o tema abordado nesta pesquisa, com o intuito de se obter mais conhecimento sobre o assunto, bem como atualizar-se das principais tendências em relação ao assunto.
- Definição de critérios: fundamentado pelos critérios dos autores mencionados na fundamentação teórica, maneira de identificar quais as principais características de tal modal perante a análise dos outros.
- Elaboração do questionário: criação de perguntas a serem respondidas pelos entrevistados. Tal produção foi feita no “Google Docs” e o questionário foi baseado nos principais questionamentos e afirmações dos autores que se encontram no referencial teórico. A atual situação de cada modal também foi um dos aspectos do questionário. O questionário, apresentado no apêndice A, foi enviado a grandes empresas com sede ou matriz situadas no norte catarinense. Não foi escolhido apenas um segmento de empresa, pelo fato de pretender ter uma abrangência maior dos problemas enfrentados por grandes instituições.
- Conclusão e sugestões para futuros trabalhos: considerações finais da pesquisa, além de elencar possíveis assuntos para trabalhos a serem realizados.

A figura 6 tem por finalidade, elencar de maneira ilustrativa as etapas da pesquisa, para melhor compreensão do leitor.

FIGURA 6: Imagem ilustrativa das etapas do trabalho.



3.3 Métodos da Pesquisa Bibliográfica

Num primeiro momento necessitou definir algumas palavras-chaves para facilitar a busca. Tais palavras foram: “*railways*” (ferrovias), “*road transport*” (modal rodoviário), “*waterway mode*” (modal aquaviário), “*air transport*” (modal aéreo), “*pipeline mode*” (modal dutoviário), “*supply chain management*” (cadeia de suprimentos), “*intermodalism/multimodalism*” (intermodal/multimodal), “*freight cargo*” (transporte de carga) e “*modal choice*” (escolha modal). Escolheu-se essas palavras a fim de encontrar na literatura acadêmica o que se tem pesquisado sobre cada palavra mencionada acima, por exemplo, as características de cada modal.

Após definidas as palavras, fez-se uma pesquisa no portal de periódicos da CAPES e no GOOGLE ACADÊMICO, onde obteve-se como principais bases consultadas o “*Science Direct*” e páginas de responsabilidade do governo federal, como por exemplo, a página do Ministério dos Transportes, além da leitura de livros dos principais autores da área de gerenciamento da cadeia de suprimentos.

4 PARÂMETROS DE ESCOLHA MODAL SEGUNDO UM ESTUDO MULTICASO

Perante a dificuldade em se tomar a decisão de escolha modal para o transporte de carga, procurou-se fatores que possam auxiliar para criação de procedimentos que reproduzam informações que ajudem na tomada de decisão. Para tanto, elaborou-se um questionário com uma série de questões, baseadas nas indagações principais desta pesquisa, são elas:

- O que, de fato, é importante para as empresas na decisão modal?
- É considerada essencial a terceirização do transporte?
- Quais fatores dificultam o transporte de carga?
- Muitos estudiosos e especialistas do setor de transporte, mencionam a importância da cabotagem e da multimodalidade/intermodalidade para solução do transporte. As empresas tem essa mesma visão?
 - Existe um estudo detalhado sobre o roteiro da carga nas empresas?

O questionário contém 18 perguntas relacionadas ao transporte de carga, onde 4 gestores logísticos de 3 grandes empresas responderam as perguntas. Dois responsáveis do setor de transporte de uma mesma empresa responderam por terem cargos de equivalência. Tais instituições pediram sigilo quanto a sua identidade, portanto, preferiu-se usar codinomes a fim de discernir as companhias, são elas:

- Empresa K: multinacional do setor da siderurgia, dois gestores de transportes entrevistados, gestor K1 e gestor K2;
- Empresa T: multinacional do setor de eletrodomésticos, gestor T;
- Empresa C: multinacional do setor de eletrodomésticos, gestor C;

A primeira pergunta foi referente a quais atributos as empresas julgam imprescindíveis, tais atributos foram selecionados de acordo com a tabela 3, no total 18 variáveis foram eleitas. O quadro 2 mostra a seleção das variáveis e a quantidade de citações que cada atributo recebeu.

QUADRO 2 Seleção de variáveis e quantidade de citações

VARIÁVEIS	AUTORES	TOTAL DE CITAÇÕES
Custo (custos logísticos totais)	<ul style="list-style-type: none"> • BAUMOL e VINOD (1970); • KOZAN (2000); • TSAMBOULAS e KAPROS (2000); • FLEURY (2002); • DANIELLIS <i>et al.</i> (2005); • BALLOU (2006); • NOVAES <i>et al.</i> (2006); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007); • KUTANOGLU e LOHIYA (2008); • WANG (2008); • COYLE <i>et al</i> (2011). 	11 autores no total
Tempo	<ul style="list-style-type: none"> • BAUMOL e VINOD (1970); • KOZAN (2000); • BALLOU (2006); • NOVAES <i>et al.</i> (2006); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007); • KUTANOGLU e LOHIYA (2008); • COYLE <i>et al</i> (2011). 	7 autores no total

QUADRO 2 (continuação)

VARIÁVEIS	AUTORES	TOTAL DE CITAÇÕES
Confiabilidade	<ul style="list-style-type: none"> • BAUMOL e VINOD (1970); • KOZAN (2000); • TSAMBOULAS e KAPROS (2000); • DANIELLIS <i>et al.</i> (2005); • BALLOU (2006); • NOVAES <i>et al.</i> (2006); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007); • COYLE <i>et al</i> (2011). 	8 autores no total
Tamanho da carga	<ul style="list-style-type: none"> • ABDELWAHAB (1998); • TSAMBOULAS e KAPROS (2000). 	2 autores no total
Modo de transporte	<ul style="list-style-type: none"> • ABDELWAHAB (1998); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007). 	2 autores no total
Mercado	<ul style="list-style-type: none"> • ABDELWAHAB (1998); • BALLOU (2006). 	2 autores no total
Frequência	<ul style="list-style-type: none"> • ABDELWAHAB (1998); • TSAMBOULAS e KAPROS (2000); • NOVAES <i>et al.</i> (2006); 	4 autores no total

QUADRO 2 (continuação)

VARIÁVEIS	AUTORES	TOTAL DE CITAÇÕES
Frequência	• DANIELLIS e MARCUCCI (2007).	4 autores no total
Tipo de carga	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Localização de CD's (Centro de Distribuição)	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Histórico da empresa	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Flexibilidade	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007).	2 autores no total
Segurança	• BAUMOL & VINOD (1970); • TSAMBOULAS e KAPROS (2000); • DANIELLIS <i>et al.</i> (2005); • BALLOU (2006); • NOVAES <i>et al.</i> (2006); • DANIELLIS e MARCUCCI (2007); • COYLE <i>et al</i> (2011).	7 autores no total
Serviços logísticos adicionais	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Sistemas de informação	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Políticas de transportes	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total

QUADRO 2 (continuação)

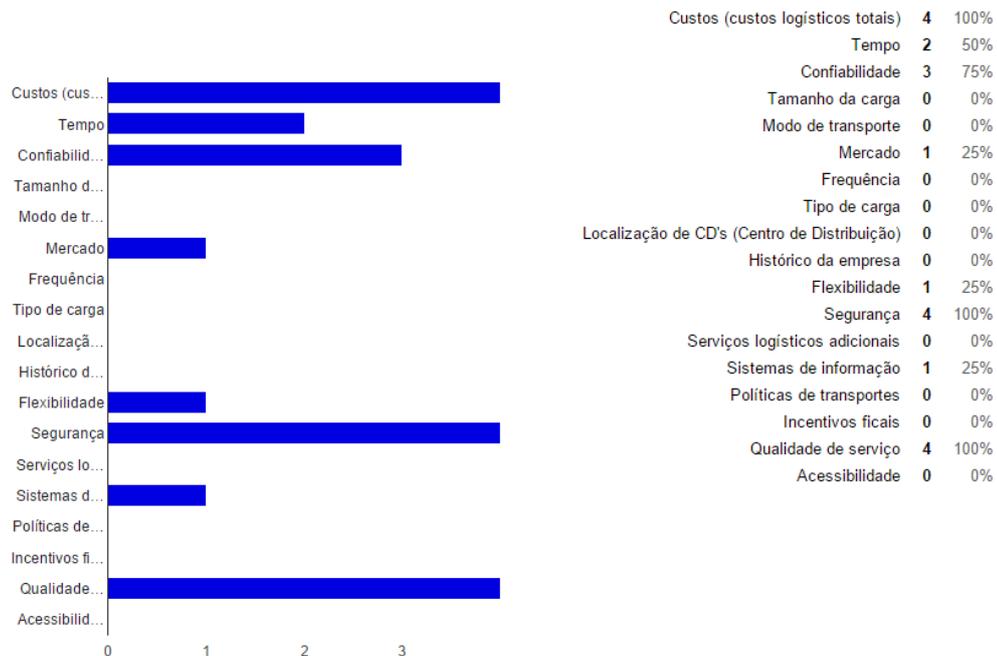
VARIÁVEIS	AUTORES	TOTAL DE CITAÇÕES
Incentivos fiscais	• TSAMBOULAS e KAPROS (2000).	1 autores no total
Qualidade de serviço	• FLEURY (2002).	1 autores no total
Acessibilidade	• COYLE <i>et al</i> (2011).	1 autores no total

Fonte: Autor, 2015.

Das 18 características listadas, requisitou-se que fossem eleitas 5. Obteve-se um total de 8 variáveis selecionadas pelos entrevistados, sendo que as 5 primeiras foram: Custos (custos logísticos totais), Segurança, Qualidade de serviço, Confiabilidade e Tempo. A figura 7 mostra o histograma dos atributos. Por ter 4 respondentes a figura 7 é classificada em 0,1,2,3 e 4 e zero significa nenhuma resposta e assim por diante, até chegar ao valor máximo de respostas, que seria quatro.

FIGURA 7: Histograma dos atributos

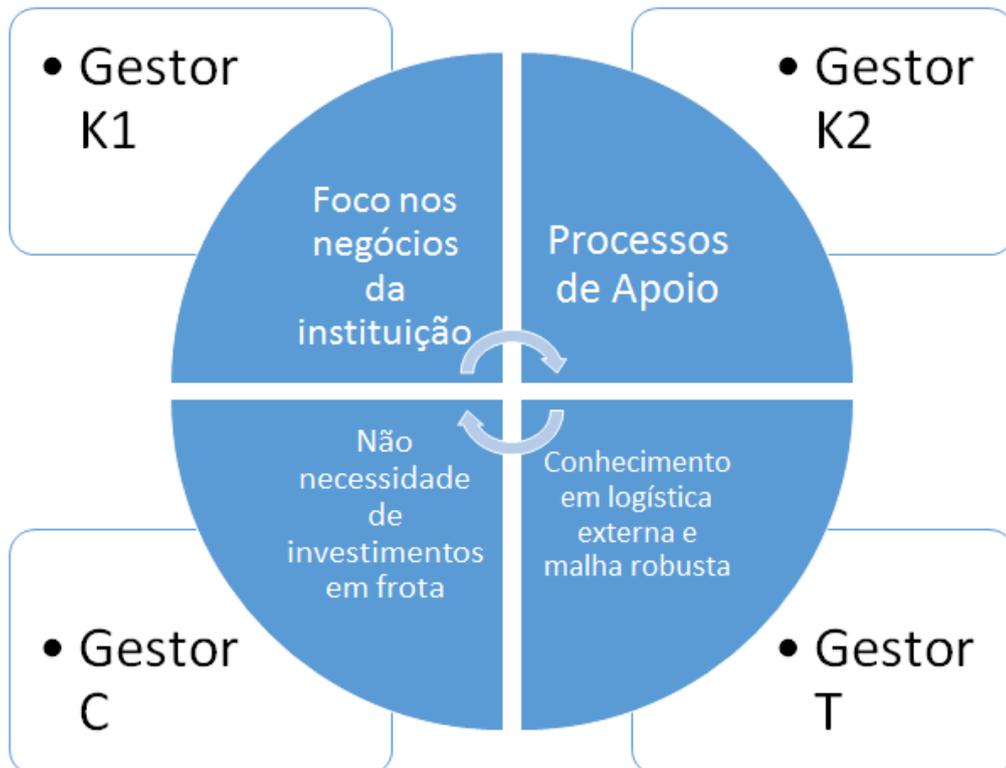
Liste 5 atributos imprescindíveis para escolha do transporte de carga de sua empresa.



Fonte: Autor, 2015

A segunda e a terceira perguntas estão correlacionadas e foi perguntado se o transporte de carga é terceirizado ou não. Se a resposta fosse sim solicitou-se para descrever quais as vantagens se obtém com determinado serviço. Com a resposta dos entrevistados, verificou-se que 100% das empresas terceirizam seu transporte de carga. A figura 8 mostra quais foram os principais aspectos listados pelos gestores logísticos.

FIGURA 8: Características da terceirização do transporte

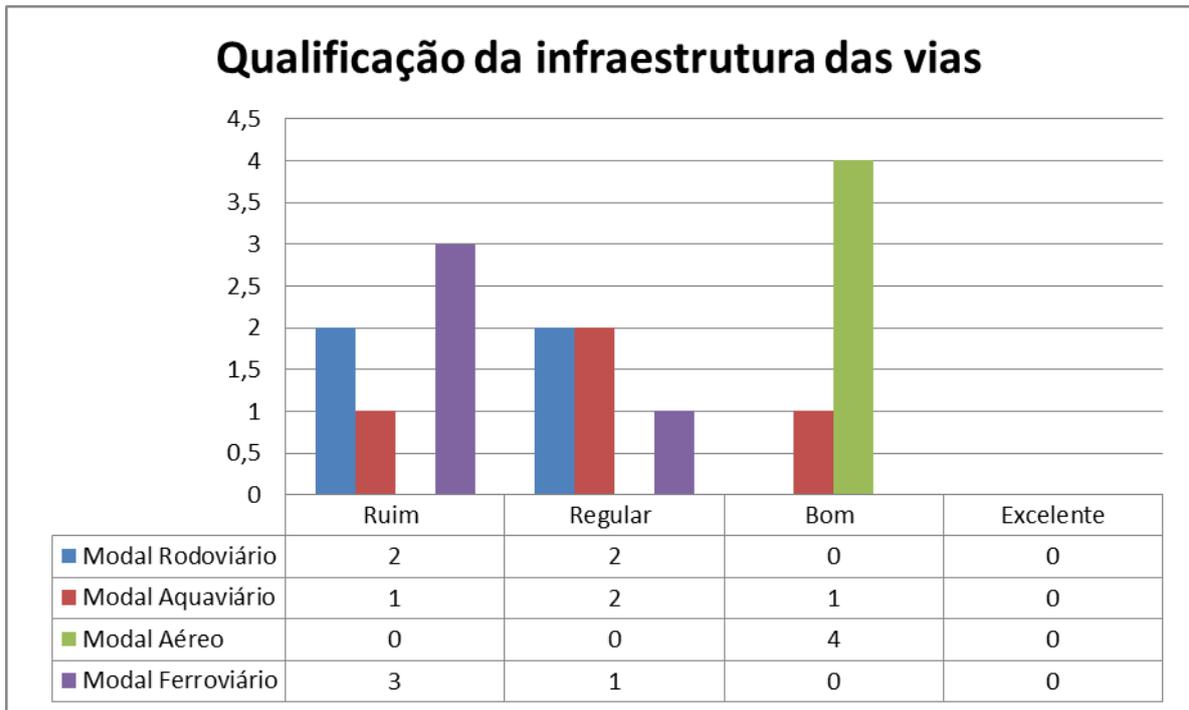


Fonte: Autor, 2015

Analisando as respostas dos entrevistados, nota-se que a terceirização tem um importante papel no transporte de carga. São as transportadoras que lucram com a alta demanda de trabalho.

Na quarta questão perguntou-se como qualificaria a infraestrutura das vias por onde trafegam a maior parte dos produtos de suas empresas. A fim de auxiliar a resposta no requerente, foi elaborado um quadro pedindo aos entrevistados para correlacionar as características RUIM, REGULAR, BOM e EXCELENTE com 4 tipos de modais de transporte. O modal dutoviário foi excluído da questão, pois em nenhuma das empresas o transporte de seus produtos é utilizado por dutos. A figura 9 mostra o quadro de respostas.

FIGURA 9: Qualificação da infraestrutura das vias



Fonte: Autor, 2015

Realizando uma leitura da figura 9, constata-se que nenhum modal de transporte está em excelência. O modal ferroviário é o que apresenta a situação mais crítica, onde 75% das respostas indicaram que a infraestrutura por onde trafegam as locomotivas se encontram em um estado ruim, e 25% o qualifica em posição regular. O modal rodoviário tem uma divisão mais igualitária, com 50% para a postura ruim e 50% para regular, porém, é um nivelamento por baixo. O modal aquaviário tem uma partição de 25% para ruim, 50% para regular e 25% para o estado bom, o que pode levar a um interpretação de que o país não se encontra em uma situação crítica, segundo os entrevistados, porém, necessita de investimentos se quiser elevar o nível de qualidade. E o modal aéreo é o que apresenta a melhor qualificação, com 100% das repostas indicando uma situação boa, talvez pelo fato de não se ter uma grande participação na matriz de transporte, onde a infraestrutura encontrada seria o suficiente para suprir as necessidades das empresas estudadas.

Quinta indagação foi perguntado qual o principal movimento de carga que a empresa opera, importação/exportação, ou seja, comércio internacional ou se foram transações dentro do país. Todas as empresas responderam que o movimento dominante é o transporte interno. Investigando essas respostas, pode-se ver que nas sedes onde os responsáveis pelo transporte trabalham não há o movimento de

importação e exportação de cargas, o que para o norte catarinense não é ponto positivo, pois, sem a importação/exportação a imagem da sede localizada nesta área não é referência se comparada com outros lugares. A chance de ocorrer um aumento da capacidade de inovação em processos iniciados por essas multinacionais instaladas na região diminui, e o aperfeiçoamento dos recursos humanos não se eleva, já que as empresas que fazem exportação, oferecem melhores salários e treinamentos para seus funcionários.

A sexta questão foi referente à quais os aspectos que dificultam o transporte de carga da empresa. Um dos responsáveis pela empresa K, o gestor K1, citou que o alto custo de transporte no Brasil como fator que dificulta o transporte de seus produtos, devido a infraestrutura precária, altas exigências para fazer parte do *pull* de transporte³, devido as características de seu produto que é sensível a oxidação, além de qualificar como baixo o nível dos profissionais que atuam nos processos de suporte, como emissão de CT-e⁴ e atualização de informações sobre entrega e rastreamento do veículo (GESTOR K1, 2015). Outro responsável pela empresa K mencionou a infraestrutura dos portos, das rodovias e falta de locais de parada para veículos (GESTOR K2, 2015).

Já o representante da empresa T apontou aspectos como a infraestrutura nacional, tanto governamental como de transportadoras, custo operação externa e profissionais despreparados (GESTOR T, 2015).

O encarregado pela empresa C indicou problemas como a infraestrutura das rodovias, custo de transporte e a pouca opção de transporte (GESTOR C, 2015). Indicou também, que atualmente 100% do seu transporte de carga é realizado pelo modal rodoviário.

Da questão 7 até a questão 11, requisitou-se que selecionasse 4 opções de 7 disponíveis sobre quais os fatores determinantes para o bom funcionamento de cada modal. Esta questão teve como objetivo informa-se perante as empresas quais aspectos elas julgam essenciais, com o intuito de transmitir aos órgãos competentes, e saber se o que vem sendo realizado está agradando as empresas. As figuras 10, 11, 12, 13 e 14 a seguir mostram as opções selecionadas pelo modal rodoviário, aquaviário, ferroviário, aéreo e dutoviário respectivamente. As respostas

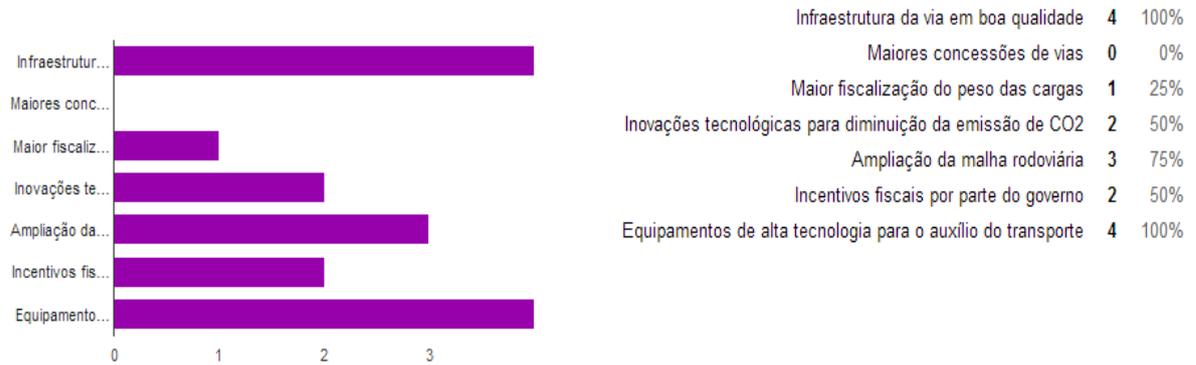
³ Pull de transporte: sistema de transporte puxado;

⁴ CT-e: nova forma eletrônica de emissão de documentos fiscais para serviços de transporte.

das figuras 10, 11, 12, 13 e 14 são classificadas a partir de 0,1,2,3 e 4. Onde zero significa nenhuma resposta e assim por diante, até chegar ao valor máximo de respostas, que seria quatro.

FIGURA 10: Funcionamento do modal rodoviário

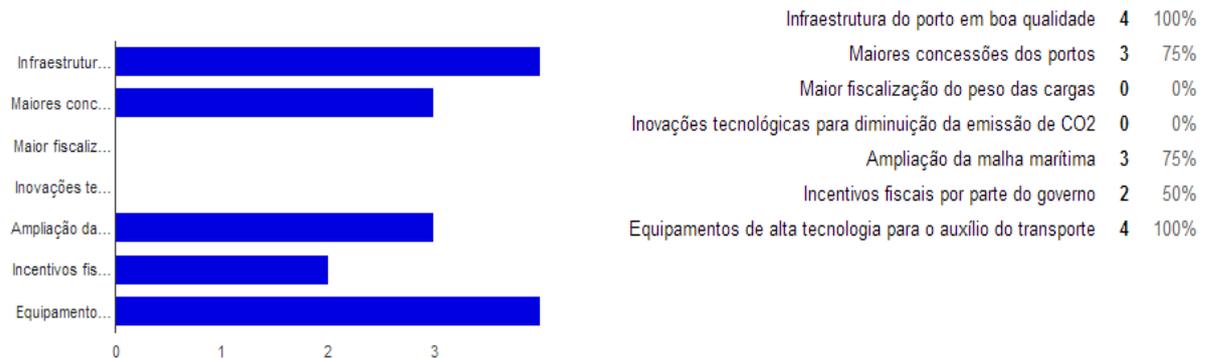
O bom funcionamento do modal rodoviário depende dos seguintes fatores:



Fonte: Autor, 2015.

FIGURA 11: Funcionamento do modal aquaviário

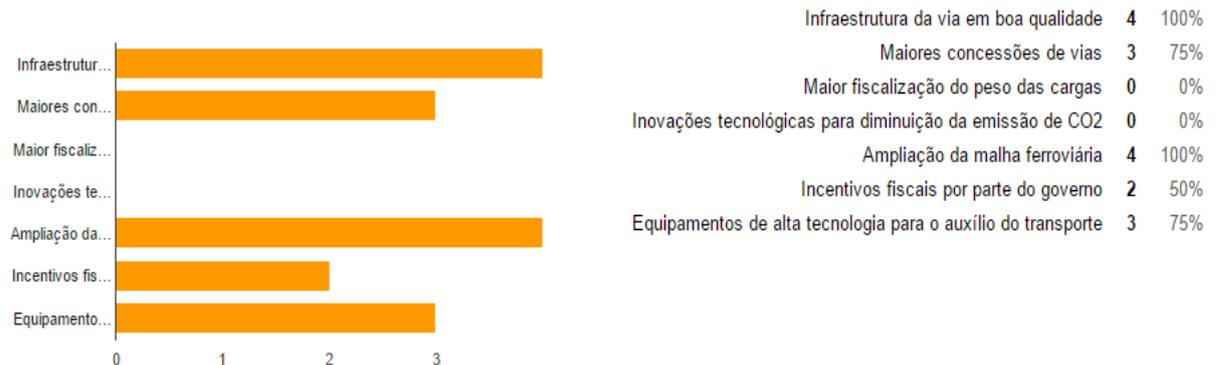
O bom funcionamento do modal aquaviário depende dos seguintes fatores:



Fonte: Autor, 2015

FIGURA 12: Funcionamento do modal ferroviário

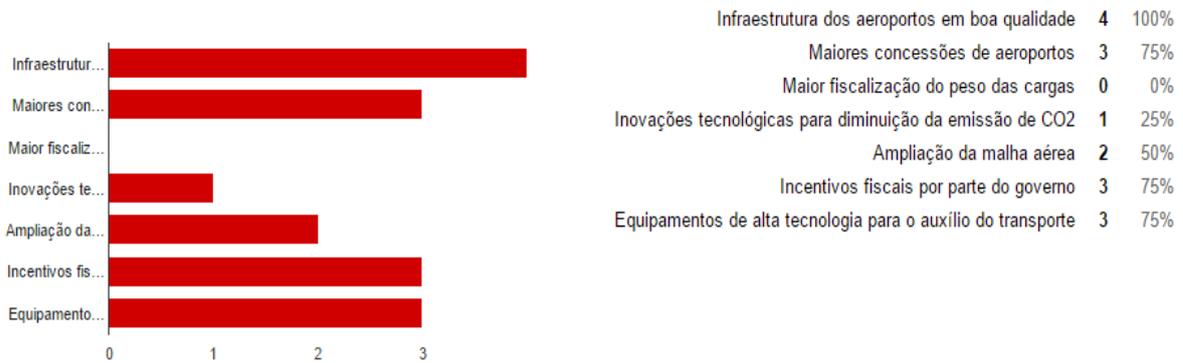
O bom funcionamento do modal ferroviário depende dos seguintes fatores:



Fonte: Autor, 2015.

FIGURA 13: Funcionamento do modal aéreo

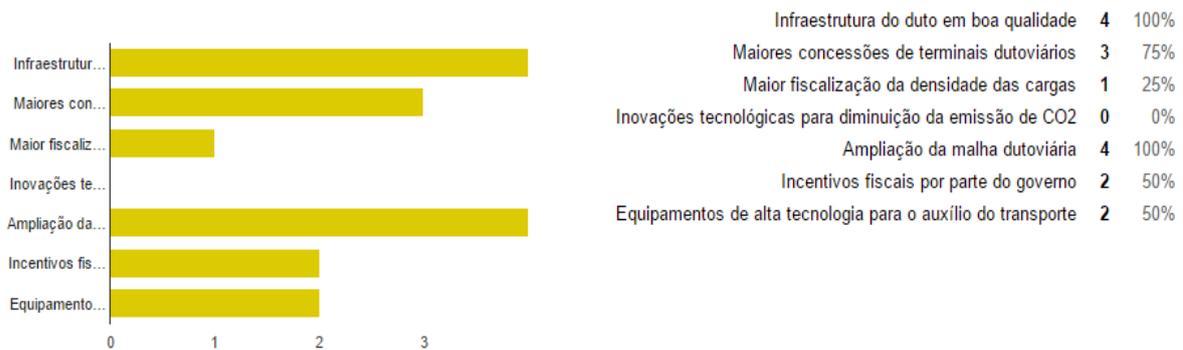
O bom funcionamento do modal aéreo depende dos seguintes fatores:



Fonte: Autor, 2015.

FIGURA 14: Funcionamento do modal dutoviário

O bom funcionamento do modal dutoviário depende dos seguintes fatores:



Fonte: Autor, 2015.

Ao analisar as figuras 10, 11, 12, 13 e 14 percebe-se que os dois grandes pontos que influenciam num bom funcionamento dos modais, seriam em um investimento na infraestrutura das vias e em desenvolvimento e obtenção de equipamentos de alta tecnologia para o auxílio de transporte. O investimento seja com dinheiro público ou privado na ampliação da malha viárias, marítimas, ferroviárias, aéreas e dutoviárias é outro ponto importante

A décima segunda interrogação apresentou-se uma breve definição sobre cabotagem e logo após perguntou-se se o uso do transporte de carga por cabotagem é considerado um aspecto estratégico para a empresa. Gestor K1 respondeu que sim, porém, a cabotagem é um transporte ainda pouco explorado no Brasil, mas de extrema importância. Infelizmente a burocracia no Brasil não permite a intermodalidade no transporte (GESTOR K1, 2015). O Gestor K2 refutou que sim,

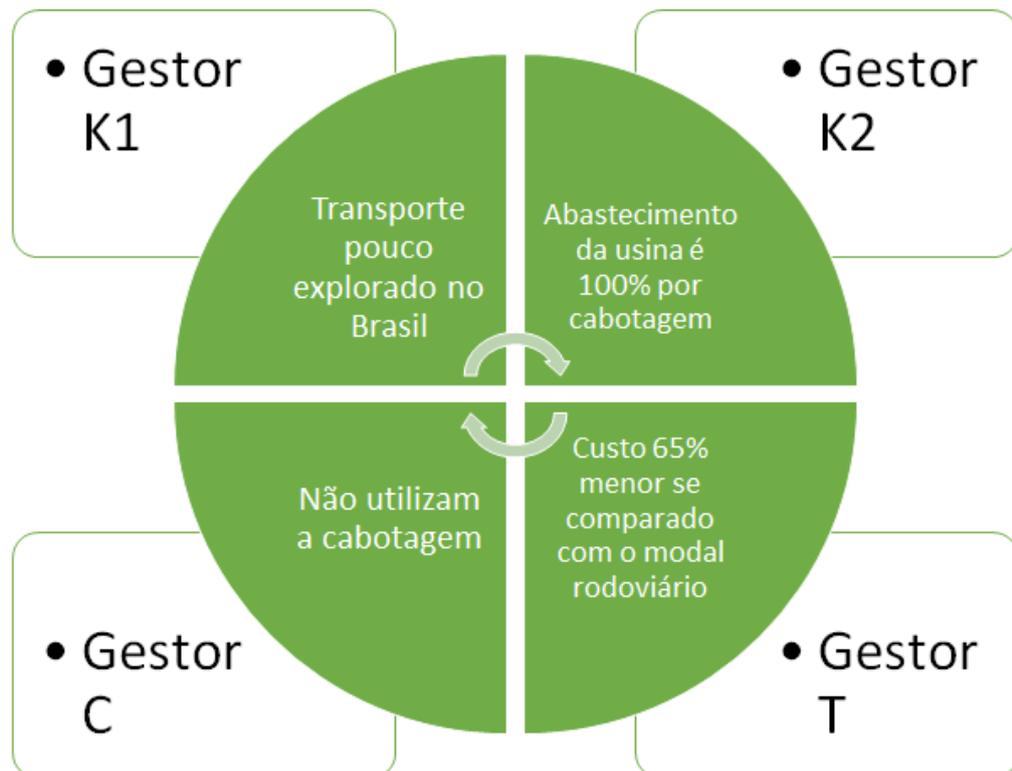
explicitou que o abastecimento da usina é 100% por meio da cabotagem (GESTOR K2, 2015).

Já o Gestor T respondeu que sim, citou ainda que a cabotagem é um modal eficiente para o transporte de volumes consolidados para o norte do país, em um custo 65% menor do que o do transporte rodoviário (GESTOR T, 2015).

O encarregado pela empresa C respondeu que não, porém, poderia ser se houvesse disponibilidade de malha viária desse tipo de transporte para o tipo de produto que produzem (GESTOR C, 2015).

A figura 15 mostra os principais aspectos apontados pelos gestores sobre como é feito o transporte de cabotagem segunda suas empresa.

FIGURA 15: Transporte por cabotagem



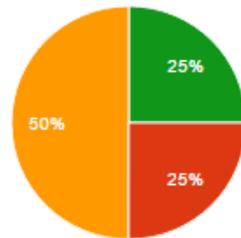
Fonte: Autor,2015

A pergunta 13 foi referente a intermodalidade/multimodalidade, exibiu-se uma definição sobre o assunto e questionou-se se seria uma ato de transporte estratégico para a empresa. Apenas o responsável pela empresa T, respondeu que não considera esse tipo de transporte um fator determinante na movimentação de suas cargas (GESTOR T, 2015).

A questão 14 foi referente a como os entrevistados qualificariam o transporte de suas empresas, deu como opções de resposta a situação ruim, regular, bom e excelente. A figura 16 apresenta as respostas dos responsáveis.

FIGURA 16: Qualificação do transporte das empresas

Como classificaria o transporte da sua empresa:



Ruim	0	0%
Regular	1	25%
Bom	2	50%
Excelente	1	25%

Fonte: Autor, 2015.

Os representantes da empresa K tiveram respostas diferentes, um apontou como bom (GESTOR K1, 2015) e o outro como excelente (GESTOR K2, 2015). Já o responsável pela empresa T mencionou como bom (GESTOR T, 2015), e o responsável da empresa C anotou como regular (GESTOR C, 2015).

A décima quinta indagação foi relacionada quanto ao uso da divulgação de dados de excelência no setor de transporte para marketing, com a finalidade de atrair mais clientes. As empresas T e C responderam que não usam essa estratégia. Na empresa K houve uma divergência de respostas, pois, um representante apontou que sim, usam esse tipo de estratégia (GESTOR K2, 2015), e um foi contrário a sua resposta (GESTOR K1, 2015).

Nas perguntas 16 e 17 elaborou-se uma correlação, onde foi perguntado se a empresa onde os responsáveis trabalhavam, ou na empresa terceirizada, se fosse o caso, realizavam a roteirização. Se a resposta fosse positiva questionou-se se utilizavam algum mecanismo, como *software* de gestão, simuladores, heurísticas, programas em alguma linguagem de programação, aplicativos ou qualquer outro meio, para o auxílio da roteirização do transporte. A empresa K respondeu que não utilizavam nada para auxiliar o roteiro de transporte. Contudo, as empresas T e C responderam que utilizavam algum mecanismo, no entanto, preferiram não pronunciar qual.

A última pergunta do questionário foi qual era o valor investido pela empresa no setor de transporte e pediu para descrever o investimento. Apenas um responsável do segmento de transporte da empresa K respondeu, onde mencionou que é realizado um investimento de aproximadamente R\$10.000.000,00 mensais para fretes rodoviários (GESTOR K1, 2015). Os outros entrevistados não quiseram responder, por considerar que a resposta poderia prejudicar a empresa de alguma forma.

Com a conclusão da análise do questionário, pode-se ver que o fator custo recebeu 4 votos, logo todos os responsáveis assinalaram esta característica. Confirma o que os autores listados no quadro 2 relatam sobre tal fator, lembrando que o mesmo foi o atributo mais mencionado, 11 vezes.

Qualidade de serviço obteve 100% dos votos igualmente, reforçando o que Ballou afirma, “embora as tarifas de frete sejam importantíssimas e muitas vezes constituam o fator determinante da opção, o serviço continua sendo o principal dentre todos os fatores.” (BALLOU, 2006, p. 187).

A característica segurança também é importante na tomada de decisão para escolha modal, foi citada 7 vezes pelos autores do quadro 2, e obteve 4 votos pelos entrevistados do questionário.

O quesito confiabilidade foi considerado importante também, fortificando o que 8 autores do referencial teórico afirmam.

Tempo é um aspecto que dividiu opiniões entre os entrevistados, alcançou dois votos, e foi identificado como um dos aspectos mais importantes segundo os autores do quadro 2.

Um fator que chamou atenção, contudo, pelo lado negativo, foi o de sistema de informação, apenas o gestor K1 assinalou esta opção, pode-se interpretar este dado de duas formas, os gestores não tem conhecimento o bastante sobre o que realmente é sistemas de informação e sua real importância, ou não existem mecanismos eficazes que atendam as necessidades dos gestores de transporte do norte catarinense.

Outro ponto não menos importante, é em relação a infraestrutura das vias de transporte, efetuando uma leitura sobre a questão, entende-se que os modais que detêm as maiores parcelas do transporte e carga, o modal rodoviário e ferroviário, são os que se encontram nas piores situações segundo os entrevistados.

De acordo com os fatores listados pelos entrevistados, com as definições das características dos modais segundo a fundamentação teórica e com 4 modais de transporte, chegou-se a tabela 5, que seria a comparação dos modais. O modal dutoviário não foi integrado a comparação pelo fato de nenhuma das empresas entrevistadas usarem o modal para o transporte de seus produtos. Todos os atributos foram enumerados no intervalo de 1 até 4,

TABELA 5 Comparação entre os modais segundo os entrevistados e o referencial teórico

Comparação entre modais					
Modal de transporte	Custo	Segurança	Qualidade de serviço	Confiabilidade	Tempo
Rodoviário	2	3	1	2	2
Ferroviário	3	4	3	3	3
Aquaviário	4	1	2	4	4
Aéreo	1	2	4	1	1

Fonte: Autor, 2015.

O aspecto custo foi elencado como 1 igual ao mais caro, o fator segurança como 1 o mais seguro, a qualidade de serviço recebeu o numeral 1 como a melhor qualidade, o quesito confiabilidade obteve 1 como o mais confiável e a característica tempo recebeu 1 como o mais rápido.

Observando a tabela 5 verifica-se que o modal aéreo é o transporte mais caro, contudo, mais veloz e mais confiável perante os outros. Já em termos de qualidade de serviço o modal rodoviário é o que se encontra em melhor posição, lembrando que de acordo com FLEURY (2002) qualidade de serviço está relacionada com velocidade, consistência, capacitação, disponibilidade e frequência. O modal ferroviário e aquaviário são os piores, obtendo na maior parte das situações as notas mais inferiores, exceto pelo fator segurança, onde o modal aquaviário se encontra na primeira posição.

Confrontando a tabela 5 com a tabela 3, percebe-se que encontrou quatro das cinco variáveis listadas pelos entrevistados, seriam o fator custo, tempo, segurança e confiabilidade. Os 3 primeiros quesitos se equiparam em ordem de preferência, contudo, a última variável não tem como comparar, pois Ballou (2006) subdivide em termos absolutos e em percentual. Interpretando estas tabelas,

observa-se que a teoria de critérios de escolha modal de Ballou representa o que ocorre na prática.

Já ao comparar a tabela 5 com a tabela 4, nota-se que Bowersox e Closs (2001) chegaram a apenas dois fatores semelhantes com os indicados dos entrevistados são eles: confiabilidade e tempo, para Bowersox e Closs (2001) seria velocidade. Apenas no que se diz respeito a tempo que os dados são iguais, já no item confiabilidade os dados são diferentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

5.1 Conclusões relacionadas a revisão bibliográfica e aos objetivos propostos

Nesta pesquisa observou-se o quão importante é o setor de transporte para o Norte Catarinense, o enfoque deste trabalho foi no segmento de carga. Baseado em dados de diversas secretarias, agências e ministérios do governo brasileiro, notou-se como se encontra a matriz de transporte, qual a representatividade do transporte para o PIB do país, em que condições se encontra as vias dos 5 modais de transporte, entre outros aspectos apresentados no trabalho. O procedimento de decisão de escolha modal tem suas peculiaridades, é significativo deixar claro que não existe um padrão geral de escolha modal, pelo fato de que em cada situação pode existir fatores diferentes, que possam dificultar ou amenizar o parecer do responsável técnico de transportes.

Quanto a fundamentação teórica, em um primeiro momento foi necessário encontrar referências em relação ao gerenciamento da cadeia de suprimentos, pois, o transporte de carga é um importante elo para a cadeia de suprimentos, logo, a compreensão deste segmento evidencia quais as oportunidades e dificuldades para do setor. Depois encaminhou-se para a descrição das principais particularidades de cada modal, como a situação que se encontra no Brasil e os pontos positivos e negativos. Através da leitura de artigos e livros, viu-se a necessidade de incorporar a pesquisa o assunto multimodal/intermodal, onde explanou-se quais suas vantagens e principalmente a diferença entre esses conteúdos. Levantou-se quais as variáveis de escolha modal de acordo com 12 autores, exposto na tabela 3, onde fez-se um relato das variáveis de cada autor.

Um dos objetivos do trabalho foi referente a criação de um questionário como forma de relação da teoria estudada com a realidade, foi utilizado o mecanismo de formulário disponibilizado pelo *Google Docs*, para elaboração do questionamento. Ao final desta etapa e após a análise dos dados, foi elaborado uma tabela comparando 4 modais de transporte. O modal dutoviário não compôs este ciclo, porque nenhuma das empresas entrevistadas efetuam o transporte de seus produtos via dutos. Esta tabela foi elaborada através da combinação das principais variáveis destacadas pelos gestores logísticos e pelas características dos modais, baseadas nos autores da fundamentação teórica. Destaca-se também que 100%

das empresas mencionaram que terceirizam seu transporte, o que é relevante e positivo para as transportadoras, e outro ponto importante é que segundo o gestor C, 100% do transporte de seus produtos é efetuado pelo modal rodoviário, ressaltando a importância do modal perante a matriz de transporte brasileira.

Como propósito central desta pesquisa foi elucidar quais os principais critérios de escolha modal para o transporte de carga em grandes empresas do norte catarinense, o presente trabalho atingiu sua meta dominante, evidenciando que custos (custos logísticos totais), segurança, qualidade de serviço, confiabilidade e tempo são os fatores cruciais para tomada de decisão dos gestores.

5.2 Limitações e sugestões para trabalhos futuros

O presente trabalho apresentou como principal limitação o tempo de realização do trabalho, onde a etapa do questionário foi afetada, sendo realizado via internet. Para trabalhos futuros, sugere-se realizar pessoalmente, portanto, sendo feito uma entrevista. Além disso, encontrar mais empresas dispostas a responderem o questionário, de modo a abranger mais os problemas enfrentados pelas instituições do norte catarinense. Outra sugestão seria focar por segmento, de modo a adquirir dados mais detalhados e assim poder indicar possíveis soluções para os problemas dessas empresas.

REFERÊNCIAS

ABDELWAHAB, Walid M. **Elasticities of mode choice probabilities and market elasticities of demand: Evidence from simultaneous mode choice/shipment-size freight transport model.** 1998. Disponível em:<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554598000143>> Acessado em: 01/10/2015.

ANAC- Agência Nacional de Aviação Civil. **Demanda e Oferta do Transporte Aéreo- Dezembro de 2014.** 2014. Disponível em:<<http://www2.anac.gov.br/estatistica/demandaeoferta/DemandaeOferta.asp>>Acessado em: 26/04/2015.

ANTAQ-Agência Nacional de Transportes Aquaviários. **Cenário atual do Transporte Hidroviário Brasileiro.** Março/2008. Disponível em:<<http://www.antaq.gov.br/portal/pdf/palestras/Mar0817PiracicabaAlexOliva.pdf>> Acessado em: 05/07/2015.

ANTF-Associação Nacional dos Transportadores Ferroviários. **Balanco do Transporte Ferroviário de Carga 2014.** Agosto/2015. Disponível em:<<http://www.antf.org.br/images/2015/informacoes-do-setor/numeros/balanco-do-transporte-ferroviario-de-2014-v130815.pdf>> Acessado em:28/09/2015.

ANTT-Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Características.** Outubro/2011. Disponível em:<<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/4971/Caracteristicas.html>> Acessado em: 17/07/2015.

ANTT-Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Evolução do Transporte Ferroviário de Cargas.** Brasília. Junho/2014. Disponível em:<http://www.antt.gov.br/html/objects/_downloadblob.php?cod_blob=13123> Acessado em: 12/09/2015.

ANTT-Agência Nacional de Transportes Terrestres. **Evolução do Transporte Ferroviário de Cargas.** Brasília. Junho/2015. Disponível em:<http://www.antt.gov.br/index.php/content/view/15884/Evolucao_do_Transporte_Ferroviario.html> Acessado em: 12/09/2015.

BALLOU. Ronald H. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos/ Logística Empresarial/ Ronald H. Ballou.** 5. ed. – Porto Alegre: Bookman, 2006.

BAUMOL, W. J. ; VINOD, H. D. **An Inventory Theoretic Model of Freight Transport Demand.** 1970. Disponível em:<http://www.jstor.org/stable/2628244?seq=1#page_scan_tab_contents> Acessado em: 01/10/2015.

BOWERSOX, D. J; CLOSS, David J; **Logística empresarial: o processo de integração da cadeia de suprimento.** São Paulo: Atlas, 2001.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Projeto de Reavaliação de Estimativas e Metas do PNLT.** Brasília. 2012. Disponível em:<<http://www.transportes.gov.br/conteudo/2818-pnlt-relatorio-executivo-2011.html>>Acessado em: 26/04/2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Aeroportos – Nova etapa do Programa de Investimento em Logística.** Brasília. Maio/2015a. Disponível em:<<http://www.planejamento.gov.br/assuntos/programa-de-investimento-em-logistica-pil/aeroportos>>Acessado em: 29/09/2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Rodovias – Nova etapa do Programa de Investimento em Logística.** Brasília. Maio/2015b. Disponível em:<<http://www.transportes.gov.br/conteudo/3067-rodovias-nova-etapa-do-programa-de-investimento-em-log%C3%ADstica.html>>Acessado em: 05/07/2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Transporte Hidroviário do Brasil.** Brasília. 2015c. Disponível em:< <http://www2.transportes.gov.br/bit/04-hidro/hidro.html>> Acessado em: 18/06/2015.

BRASIL. Ministério dos Transportes. **Transporte Rodoviário do Brasil.** Brasília. 2015d. Disponível em:< <http://www2.transportes.gov.br/bit/02-rodo/rodo.html>> Acessado em: 18/06/2015.

BRAVO, J.J; VIDAL, C.J. **Freight transportation function insupply chain optimization models: A critical review of recentes trends.** Expert Systems with Application, v.40, n.17, p. 6742-6757, 2013.

CHOPRA, Sunil; MEINDL, Peter. **Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation.** 3. ed. - São Paulo: Pearson, 2010.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **Transporte de Carga no Brasil: Ameaças e Oportunidades para o Desenvolvimento do País.** S/D. Brasília. Disponível

em:<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:FbjPgXLd82MJ:www.cnt.org.br/Imagens%2520CNT/PDFs%2520CNT/Pesquisa%2520CNT%2520Coppead/coppead_cargas.pdf+&cd=1&hl=pt-BR&ct=clnk&gl=br> Acessado em: 28/09/2015.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT de Ferrovias 2011.** 2011. Brasília. Disponível em:<http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=7> Acessado em: 18/11/2015.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **A Importância do Setor de Transporte.** Brasília. Janeiro/2012. Disponível em:<<http://www.cnt.org.br/Imagens%20CNT/PDFs%20CNT/Economia%20em%20foco/EECONOMI%20EE%20FOCO%2010.01.2012.pdf>> Acessado em: 28/09/2015.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT do Transporte Aquaviário - Cabotagem 2013.** Brasília. 2013. Disponível em:<http://www.cnt.org.br/Paginas/Pesquisas_Detalhes.aspx?p=9> Acessado em: 29/09/15.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **Pesquisa CNT de Rodovias 2014.** Brasília. 2014a. Disponível em:<<http://pesquisarodovias.cnt.org.br/Paginas/index.aspx>>Acessado em: 26/04/2015.

CNT-Confederação Nacional dos Transportes. **Plano CNT de Transporte e Logística.** Brasília. 2014b. Disponível em: <<http://www.cnt.org.br/Paginas/Plano-CNT-de-Log%C3%ADstica.aspx>> Acessado em: 26/04/2015.

COYLE, John J. ; NOVACK, Robert A. ; GIBSON, Brian J. ; BARDI, Edward J. **Transportation – A supply chain perspective** . 7. ed. – South-Western Cengage Learning, 2011.

CSCMP-COUNCIL OF LOGISTICS MANAGEMENT. **CSCMP's Definition of Supply Chain Management.** 2015. Disponível em:<<https://cscmp.org/about-us/supply-chain-management-definitions>> Acessado em: 29/09/2015.

DANIELLIS, Romeo; MARCUCCI, Edoardo; ROTARIS, Lucia. **Logistics managers' stated preferences for freight service attributes.** 2005. Disponível em:<

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554504000468>> Acessado em: 01/10/2015.

DANIELIS, Romeo; MARCUCCI, Edoardo. **Attribute cut-offs in freight service selection.** 2007. Disponível em:<
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554506000317>> Acessado em: 01/10/2015.

DEMARIA, Marjory. **O operador de transporte multimodal como fator de otimização da logística.** Florianópolis/2004. Disponível em:<
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/87842/224454.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acessado em: 01/10/2015.

EGBUNIKE, Obiajulu N.; POTTER, Andrew T. **Are freight pipelines a pipe dream? A critical review of the UK and European perspective.** Julho/2011. Disponível em:<
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0966692310000761>> Acessado em: 29/09/2015.

EUROSTAT. **Eu transport in figures – statistical pocketbook 2012.** 2012. Disponível em:<
<http://ec.europa.eu/transport/facts-fundings/statistics/doc/2012/pocketbook2012.pdf>> Acessado em: 29/09/2015.

FDC – Fundação Dom Cabral. **Infraestrutura inadequada, corrupção e impostos minam a competitividade logística do Brasil.** Setembro/2014. Disponível em:<
<http://www.fdc.org.br/blogespacodialogo/Lists/Postagens/Post.aspx?ID=379>> Acessado em: 28/09/2015.

FERREIRA, K. A. ; ALVES, M. R. P. A. **Logística e troca eletrônica de informações em empresas automobilísticas e alimentícias.** PRODUÇÃO, São Paulo, v.15, n.3, Dezembro 2005. Disponível em:<
<http://www.scielo.br/pdf/prod/v15n3/v15n3a11.pdf>> Acessado em: 28/09/2015.

FLEURY, Paulo Fernando. **Gestão Estratégica do Transporte.** 2002. Disponível em:<
http://www.admcefet.xpg.com.br/Logistica/4.2_Gestao%20Estrategica%20do%20Transporte.doc> Acessado em: 17/09/2015

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Atlas. 2002.

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área Territorial Brasileira**. 2013. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/cartografia/default_territ_area.shtm> Acessado em: 28/09/2015.

KOZAN, E. **Optimising Container Transfers at Multimodal Terminals**. 2000. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0895717700000923>> Acessado em: 25/09/15.

KUTANOGLU, Erhan; LOHIYA, Divi; **Integrated inventory and transportation mode selection: A service parts logistics system**. 2008. Disponível em: <<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1366554507000294>> Acessado em: 01/10/2015.

LIU, Henry. **Freight Pipelines: An Overview**. 2003. Disponível em: <[http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/40690\(2003\)179](http://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/40690(2003)179)> Acessado em: 29/09/2015.

MCGINNIS, Michael A; **The relative importance of cost and service in freight transportation choice: before and after deregulation**. Transportation Journal, vol. 30, nº 1, (fall 1990), págs. 12-19.

MCKINSEY & COMPANY. **Estudo do Setor de Transporte Aéreo do Brasil: Relatório Consolidado**. Rio de Janeiro. 2010. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/empresa/pesquisa/chamada3/relatorio_consolidado.pdf> Acessado em: 29/09/2015.

MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick; FLEURY, Afonso; MELLO, Carlos Henrique Pereira; NAKANO, Davi Noboru; TURRIONI, João Batista; HO, Linda Lee; MORABITO, Reinaldo; MARTINS, Roberto Antonio; PUREZA, Vitória. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção e Gestão de Operações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

NOVAES, Antônio Galvão; GONÇALVES, Brunno Santos; COSTA, Maria Beatriz; SANTOS, Silvio dos; **Rodoviário, ferroviário ou marítimo de cabotagem? O uso da técnica de preferência declarada para avaliar a intermodalidade no Brasil**. Dezembro/2006. Disponível em: <<http://www.revistatransportes.org.br/anpet/article/view/64/53>> Acessado em: 28/09/2015.

OLIVEIRA NETO, M.S; REIS, A.C. ;STENDER, G.H.C. ;COSTA, W.O. ; SOUZA, C.G. **Avaliação dos Critérios de Seleção de Transportador e Modais para o**

Escoamento da Safra de Soja Brasileira. Abril/2015. Disponível em:<
<http://revistas.cefet-rj.br/index.php/producaoedesarrollo/article/view/57/87>>
 Acessado em: 23/09/2015.

ORNELLAS, Alander; CAMPOS, Renato de. **Características de modais de transporte e requisitos para simulações na área de logística.** Novembro/2008. Disponível em:<
<http://revista.feb.unesp.br/index.php/gepros/article/download/469/189>> Acessado em: 06/11/2015.

PIANEGONDA, Natália. **Excesso de carga representa risco para condutores e reduz vida útil do asfalto.** Abril/2014. Disponível em:<
http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=9501> Acessado em: 09/11/2015.

RIBEIRO, Priscilla Cristina Cabral; FERREIRA, Karine Araújo. **LOGÍSTICA E TRANSPORTES: UMA DISCUSSÃO SOBRE OS MODAIS DE TRANSPORTE E O PANORAMA BRASILEIRO.** 2002. Disponível em:<
<http://tecspace.com.br/paginas/aula/mdt/artigo01-MDL.pdf>> Acessado em: 29/09/2015.

SARAIVA, Pedro Luis de Oliveira; MAEHLER, Alisson Eduardo. **Transporte hidroviário: estudo de vantagens e desvantagens em relação a outros modais de transporte no sul do Brasil.** 2013. Disponível em:<
http://www.simpoi.fgvsp.br/arquivo/2013/artigos/e2013_t00018_pcn94902.pdf>
 Acessado em: 29/09/2015.

SÁ, Camila Dias de; CLARO, Danny Pimentel; CAIXETA FILHO, José Vicente. **Logística e Transporte Aéreo na Cadeia de Flores de Corte: Um Estudo de Caso Holandês.** 2003. Disponível em:<
<http://www.regeusp.com.br/arquivos/v11n2art4.pdf>> Acessado em: 02/10/2015.

SILVA, Edna Lúcia da; MENEZES, Estera Muszkat. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação.** Florianópolis/2005. Disponível em:<
https://projetos.inf.ufsc.br/arquivos/Metodologia_de_pesquisa_e_elaboracao_de_teses_e_dissertacoes_4ed.pdf> Acessado em: 06/10/2015.

SST - Secretaria de Estado da Assistência Social, Trabalho e Habitação. **Boletim Regional do Mercado de Trabalho Catarinense.** Florianópolis. Janeiro/2013. Disponível em:<
<http://www.sst.sc.gov.br/sine/arquivos/BOLETIM-REGIONAL.Norte2013.pdf>> Acessado em:< 10/12/2015.

STEADIESEIFI, M.; DELLAERT, N.; NUIJTEN, W.; VAN WOENSEL, T.; RAOUFI, R. **Multimodal Freight Transportation Planning: A Literature review.** Junho/2013. Disponível em:< <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0377221713005638>> Acessado em: 28/09/2015.

STREIT, Rosalvo. **Modal dutoviário carece de investimentos para se tornar mais utilizado no país.** Confederação Nacional dos Transportes – CNT. Julho/2012. Disponível em:< http://www.cnt.org.br/Paginas/Agencia_Noticia.aspx?n=8413> Acessado em: 05/07/15.

TSAMBOULAS, A. ;KAPROS, S. **The Decision-Making Process in Intermodal Transportation.** 2000. Disponível em:< <http://trrjournalonline.trb.org/doi/abs/10.3141/1707-11?journalCode=trr>> Acessado em: 01/10/2015.

VILAÇA, R. **Infraestrutura e Competitividade Logística.** Tecnológica Online. Agosto/2013. Disponível em:< <http://www.tecnologica.com.br/artigos/infraestrutura-e-competitividade-logistica/>> Acessado em: 25/09/2015.

WANG, Min. **Uncertain analysis of inventory theoretic model for freight mode choice.** 2008. Disponível em:< <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=4659829&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F4659422%2F4659702%2F04659829.pdf%3Farnumber%3D4659829>> Acessado em: 01/10/2015.

WISNER, Joel D. ; TAN, Keah-Choon; LEONG, G. Keong. **Princípios da cadeia de suprimentos: uma abordagem equilibrada.** 3. ed. – Cengage Learning, 2012.

YIN, Robert K. **Estudo de Caso: Planejamento e métodos.** 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.

APÊNDICE A – Questionário sobre transporte de carga em empresas do norte catarinense

Este questionário tem por finalidade a coleta de dados para o Trabalho de Conclusão de Curso em Engenharia de Transporte e Logística, na UFSC/Joinville do aluno Robert Borba Silva, que tem por objetivo a análise do transporte de carga de algumas empresas do norte catarinense. Na descrição dos resultados no trabalho não será identificado às empresas que participaram da pesquisa.

Agradecemos a contribuição e participação.

Robert Borba da Silva – graduando em Eng. De Transportes e Logística

Profa. Dra. Janaína Renata Garcia – orientadora

Digite seu nome:

Digite o nome de sua empresa:

1) Liste 5 atributos imprescindíveis para escolha do transporte de carga de sua empresa.

Os atributos abaixo foram baseados segundo a revisão bibliográfica realizada pelo aluno.
--

Custos (custos logísticos totais)

Tempo

Confiabilidade

Tamanho da carga

Modo de transporte

Mercado

Frequência

Tipo de carga

Localização de CD's (Centro de Distribuição)
--

Histórico da empresa
Flexibilidade
Segurança
Serviços logísticos adicionais
Sistemas de informação
Políticas de transportes
Incentivos fiscais
Qualidade de serviço
Acessibilidade

2) O transporte de carga é terceirizado?
Sim
Não

3) Se sim, qual (ou quais) a(s) vantagem (ens) da empresa contratada?

4) Como qualificaria a infraestrutura das vias por onde trafegam a maior parte de seus produtos?				
	Ruim	Regular	Bom	Excelente
Modal Rodoviário				
Modal Aquaviário				
Modal Aéreo				
Modal Ferroviário				

5) Qual a principal movimentação de carga da empresa onde trabalha?
Se sua empresa tiver várias sedes, responda baseado apenas na sede onde trabalha.
Importação/Exportação
Movimento dentro do país

6) Quais os principais aspectos que dificultam o transporte de carga de sua empresa? Liste se possível 3.

--

7) O bom funcionamento do modal rodoviário depende dos seguintes fatores:

Responda apenas se utiliza este modal. Selecione 4 opções.

Infraestrutura da via em boa qualidade

Maiores concessões de vias

Maior fiscalização do peso das cargas

Inovações tecnológicas para diminuição da emissão de CO2

Ampliação da malha rodoviária

Incentivos fiscais por parte do governo

Equipamentos de alta tecnologia para o auxílio do transporte

8) O bom funcionamento do modal aquaviário depende dos seguintes fatores:

Responda apenas se utiliza este modal. Selecione 4 opções.

Infraestrutura do porto em boa qualidade

Maiores concessões dos portos

Maior fiscalização do peso das cargas

Inovações tecnológicas para diminuição da emissão de CO2

Ampliação da malha marítima

Incentivos fiscais por parte do governo

Equipamentos de alta tecnologia para o auxílio do transporte

9) O bom funcionamento do modal ferroviário depende dos seguintes fatores:
Responda apenas se utiliza este modal. Selecione 4 opções.
Infraestrutura da via em boa qualidade
Maiores concessões de vias
Maior fiscalização do peso das cargas
Inovações tecnológicas para diminuição da emissão de CO2
Ampliação da malha ferroviária
Incentivos fiscais por parte do governo
Equipamentos de alta tecnologia para o auxílio do transporte

10) O bom funcionamento do modal aéreo depende dos seguintes fatores:
Responda apenas se utiliza este modal. Selecione 4 opções.
Infraestrutura dos aeroportos em boa qualidade
Maiores concessões de aeroportos
Maior fiscalização do peso das cargas
Inovações tecnológicas para diminuição da emissão de CO2
Ampliação da malha aérea
Incentivos fiscais por parte do governo
Equipamentos de alta tecnologia para o auxílio do transporte

11) O bom funcionamento do modal dutoviário depende dos seguintes fatores:
Responda apenas se utiliza este modal. Selecione 4 opções.
Infraestrutura do duto em boa qualidade
Maiores concessões de terminais dutoviários
Maior fiscalização do peso das cargas
Inovações tecnológicas para diminuição da emissão de CO2
Ampliação da malha dutoviária
Incentivos fiscais por parte do governo
Equipamentos de alta tecnologia para o auxílio do transporte

12) O transporte de cabotagem é o transporte realizado entre dois portos da costa de um mesmo país, ou entre um porto costeiro e um fluvial. Dada definição de cabotagem, considera tal modo um aspecto estratégico para o transporte de seus equipamentos e produtos?

Definição de cabotagem foi baseada segundo o artigo "Transporte hidroviário: estudo de vantagens e desvantagens em relação a outros modais de transporte no sul do Brasil."

13) Multimodalidade e intermodalidade são serviços operados com a utilização de mais de um modal. Acredita que a utilização da intermodalidade/multimodalidade um fator determinante para o transporte de equipamentos e produtos da empresa onde trabalha?

Sim

Não

14) Como classificaria o transporte da sua empresa:

Se por algum motivo considerar tal pergunta possa prejudicar sua empresa de alguma forma, não é necessário resposta.

Ruim

Regular

Bom

Excelente

15) Algumas empresas divulgam alguns dados do seu setor de transporte como forma de marketing, afim de atrair mais clientes, como por exemplo: "A empresa XXX tem 98% de seus produtos entregues dentro do prazo". Em sua empresa é utilizado a mesma estratégia?

Sim

Não

16) Sua empresa (ou empresa terceirizada se for o caso) faz roteirização de transporte?

Sim

Não

17) Se sim, utiliza algum mecanismo (software de gestão, simuladores, heurísticas, programas em alguma linguagem específica, aplicativo e etc...) para auxílio na roteirização do transporte?

Sim

Não

18) Qual o valor investido pela empresa para o setor de transportes? Descreva os investimentos, como por exemplo: investimento de R\$10.000,00 em Sistemas de Informação.

Se por algum motivo considerar tal pergunta possa prejudicar sua empresa de alguma forma, não é necessário resposta.