



UNISO

UNIVERSIDADE DE SOROCABA

PRÓ-REITORIA ACADÊMICA

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PROCESSOS TECNOLÓGICOS E
AMBIENTAIS

José Itamar Monteiro

O COMPARTILHAMENTO DE CARGAS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA
REDUÇÃO DE CUSTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NA REGIÃO
METROPOLITANA DE SOROCABA

SOROCABA/SP

2016

José Itamar Monteiro

O COMPARTILHAMENTO DE CARGAS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA
REDUÇÃO DE CUSTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NA REGIÃO
METROPOLITANA DE SOROCABA

Dissertação Apresentada à Banca Examinadora do Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba, como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Processos Tecnológicos e Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves

SOROCABA/SP

2016

Monteiro, José Itamar

M777c O compartilhamento de cargas como contribuição para redução de custos e impactos ambientais no transporte rodoviário de cargas na Região Metropolitana de Sorocaba / José Itamar Monteiro. – 2016.

124 f. : il.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves

José Itamar Monteiro

O COMPARTILHAMENTO DE CARGAS COMO CONTRIBUIÇÃO PARA
REDUÇÃO DE CUSTOS E IMPACTOS AMBIENTAIS DO
TRANSPORTE RODOVIÁRIO DE CARGAS NA REGIÃO
METROPOLITANA DE SOROCABA

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Processos Tecnológicos e Ambientais da Universidade de Sorocaba.

Aprovada em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA:

Pres.: Prof. Dr^o Daniel Bertoli Gonçalves
Universidade de Sorocaba

1^o Exam.: Prof. Dr^o Lauro Carvalho de Oliveira
Faculdade de Tecnologia de Sorocaba

2^o Exam.: Prof. Dr^o Adilson Rocha
Universidade de Sorocaba

Dedico este trabalho a Deus, minha Família, meus Pais e Sogros razão e suporte desta pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Os desafios do cotidiano nos remetem a outros patamares de vivência e inteligência, a arte de conviver passa pelo crivo de pessoas que nos inspiram com seu caráter e exemplos da vida pessoal e profissional, todo fator exaustivo de um trabalho trafega pelo auxílio de líderes que melhoram nossa existência e a sociedade proporcionando aprendizado onde o mesmo se transforma em um fator técnico social, abaixo serão relacionados pessoas e instituições que sustentaram de maneira fundamental o acontecimento desta pesquisa onde a gratuidade do auxílio aconteceu sem reservas.

À Universidade de Sorocaba pela bolsa de estudos concedida, pela disponibilização de sua notável estrutura rica nos âmbitos arquitetônicos, conceitual, cultural, intelectual e sobre tudo administrativo em especial ao Prof. Dr. Daniel Bertoli Gonçalves, por sua sábia e precisa orientação, sua didática além de inspiradora é contagiante, meu respeito e admiração expressa neste espaço.

À Faculdade de Tecnologia de Sorocaba pelo suporte e apoio concedido através do Diretor Prof. Dr. Luiz Carlos Rosa, ao coordenador do curso de graduação em Tecnologia em Logística o Prof. Dr. Lauro Carvalho de Oliveira ao qual ousou chamar de amigo, sua ajuda mais que essencial, foi vital e motivadora, meu muito obrigado, admiração e respeito. Ao meu amigo Prof. Dr. Adilson Rocha, pelo auxílio incomensurável em momentos críticos e oportunidades, minha gratidão e admiração.

Minha esposa Priscila, sua paciência e suporte nas horas difíceis foram cruciais, meu obrigado e admiração pela gratuidade deste amor, meus filhos Samuel e José Pedro, verdadeiros alentos no meu jardim familiar consagrado a Deus.

Agradeço aos amigos, e principalmente aos Doutores (as) deste programa de mestrado pelos ensinamentos, dedicação e entusiasmo extremamente perceptíveis nas aulas e nas orientações.

“A imaginação é mais importante que a ciência, porque a ciência é limitada, ao passo que a imaginação abrange o mundo inteiro”. (Albert Einstein)

RESUMO

O transporte sempre desempenhou um papel importante para a sociedade brasileira desde as navegações, quando o Brasil foi descoberto e transformado em uma colônia extrativista. Atualmente, com a combinação nem sempre racional das mais diversas modalidades de transporte, a necessidade de suprir os mercados com bens e serviços ao mínimo custo, tem marginalizado as preocupações com a sustentabilidade ambiental desta atividade, que é apontada como responsável por impactos ambientais críticos, como o elevado consumo de combustíveis fósseis e elevados índices de emissão de poluentes como gases e materiais particulados, afetando significativamente o meio-ambiente e a saúde populacional. As ações para minimização destes problemas tem desafiado toda a sociedade para um conceito de inteligência sustentável, onde se torna necessário gerenciar mercados com maior otimização operacional na produção de bens e dos serviços logísticos atrelados direta e indiretamente. Os estudos aqui descritos buscaram avaliar o potencial econômico e ambiental do conceito de compartilhamento rodoviário de cargas com colaboração logística, onde o fator sustentável torna-se prática inovadora na tratativa da logística de transporte rodoviário de cargas. Para isso, o estudo aborda, além de uma pesquisa bibliográfica, o levantamento de dados junto às empresas transportadoras referenciais na Região Metropolitana de Sorocaba. Os resultados levam ao entendimento de que o uso do compartilhamento rodoviário de cargas, na medida em que reduz o número de operações de transporte necessárias para o escoamento de cargas, possui um elevado potencial tanto para a redução dos custos logísticos da atividade, quanto para a redução dos principais impactos ambientais da atividade, contribuindo para o desenvolvimento sustentável regional.

Palavras-chaves: Logística. Transporte rodoviário. Sustentabilidade ambiental. Custos. Compartilhamento de cargas.

ABSTRACT

Transportation has always played an important role in Brazilian society since the navigations, when Brazil was discovered and transformed into an extractive colony. Currently, the combination not always rational of the various modes of transport, the need to supply the markets with goods and services at low cost, has marginalized concerns about the environmental sustainability of this activity, which is seen as responsible for critical environmental impacts, as high fossil fuel consumption and high pollutant emission rates as particulate gases and materials, significantly affecting the environment and population health. The actions to minimize these problems has challenged the whole society to a concept of sustainable intelligence, where it becomes necessary to manage markets with greater operational optimization in the production of goods and logistics services related directly and indirectly. The studies described here sought to assess the economic and environmental potential of road sharing concept of collaboration with loads logistics where sustainable factor becomes innovative practice in the dealings of road transport logistics charges. For this, the study addresses, and a literature search, the survey data with the referential transport companies in the metropolitan area of Sorocaba. The results lead to the understanding that the use of road sharing loads, since it reduces the number of transport operations required for the flow of fillers, has a high potential for both reducing logistic costs activity, as for reducing the main environmental impacts of the activity, contributing to regional sustainable development.

Keywords: Logistics. Road transport. Environmental sustainability. Costs. Sharing loads sharing.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS:

FIGURA 1: TRANSPORTADOR AUTÔNOMO DE CARGAS.....	27
FIGURA 2: COOPERATIVA DE TRANSPORTE DE CARGAS.....	28
FIGURA 3: EMPRESA DE TRANSPORTE DE CARGAS.....	29
FIGURA 4: COMPOSIÇÃO QUÍMICA MÉDIA DE UM PNEU.....	46
FIGURA 5: VEÍCULO DE PEQUENO PORTE DE CARGA.....	74
FIGURA 6: VEÍCULO DE MAIOR CAPACIDADE DE CARGA.....	75
FIGURA 7: COLABORAÇÃO LOGÍSTICA COM INTEGRAÇÃO DE INFORMAÇÕES.....	75

GRÁFICOS

GRÁFICO 1: CURVA DE SUCATEAMENTO DE VEÍCULOS CARGA NO BRASIL.....	13
GRÁFICO 2: EVOLUÇÃO DO CONSUMO DOS COMBUSTÍVEIS.....	15
GRÁFICO 3: MATRIZ DE TRANSPORTES DE CARGAS NO BRASIL.....	25
GRÁFICO 4: EVOLUÇÃO DA FROTA ESTIMADA DE VEÍCULOS POR CATEGORIA.....	40
GRÁFICO 5: EVOLUÇÃO DA FROTA POR TIPO DE COMBUSTÍVEL.....	41
GRÁFICO 6:- TAXAS ANUAIS DE CRESCIMENTO DO VALOR ADICIONADO, SEGUNDO REGIÕES GEOGRÁFICAS E PÓLOS ECONÔMICOS, ESTADO DE SÃO PAULO, 2002-2005	49
GRÁFICO 7: FAIXA DE FATURAMENTO DAS EMPRESAS ABORDADAS PELA PESQUISA.....	53
GRÁFICO 8: QUANTIDADE DE FUNCIONÁRIOS DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	54
GRÁFICO 9: SEGMENTOS DA CARGA DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	55
GRÁFICO 10: FORMAÇÃO DA CAPACIDADE DA FROTA DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	56
GRÁFICO 11: QUANTIDADE E VEÍCULOS DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	57
GRÁFICO 12: PERCENTUAL DE OCUPAÇÃO NOS PERCURSOS DE IDA.....	58
GRÁFICO 13: PERCENTUAL DE OCUPAÇÃO NOS PERCURSOS DE RETORNO.....	59
GRÁFICO 14: CAUSAS DO NÃO COMPARTILHAMENTO PERCURSO DE IDA.....	60
GRÁFICO 15: CAUSAS DO NÃO COMPARTILHAMENTO NO PERCURSO DE VOLTA.....	61
GRÁFICO 16: PERCENTUAL DE OCORRÊNCIA COM CARGAS COMPARTILHADAS.....	62
GRÁFICO 17: DIFICULDADES DE OPERAÇÃO COM CARGAS COMPARTILHADAS.....	63
GRÁFICO 18: ESTRUTURAÇÃO EMPRESARIAL.....	64
GRÁFICO 19: PERFIL DOS COLABORADORES DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	65
GRÁFICO 20: PLANEJAMENTO LOGÍSTICO DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	66
GRÁFICO 21: PRÁTICAS SUSTENTÁVEL DAS EMPRESAS PESQUISADAS.....	67
GRÁFICO 22: PRÁTICAS DE REDUÇÃO DE CONSUMO DE COMBUSTÍVEL.....	68
GRÁFICO 23: PRÁTICAS DE PROLONGAMENTO DE VIDA ÚTIL DOS PNEUS.....	69
GRÁFICO 24: DESCARTES DOS MATERIAIS DA MANUTENÇÃO DAS EMPRESAS PESQUISADAS	70

TABELAS

TABELA 1: LIMITES LEGAIS DE OPERAÇÕES DE VEÍCULOS DE CARGA	30
TABELA 2: TIPO DE TRANSPORTADOR	39
TABELA 3: FROTA POR VEÍCULO	40
TABELA 4: FATORES DE EMISSÃO POR CO ₂ POR ANO CALENDÁRIO E COMBUSTÍVEL	42
TABELA 5: FATORES DE EMISSÃO DE N ₂ O PARA VEÍCULOS DO CICLO DIESEL	44
TABELA 6: CONSUMO POR TIPO DE VEÍCULOS	44
TABELA 7: FATORES DE EMISSÃO POR DESGASTES DE PNEUS, FREIOS E PISTA POR CATEGORIA	45
TABELA 8: TRANSPORTADORAS DA REGIÃO METROPOLITANA DE SOROCABA	50
TABELA 9: CLASSIFICAÇÃO DO PORTE EMPRESARIAL	54
TABELA 10: CAPACIDADE MENSAL DE CARGA DE 15 UNIDADES DO CEAGESP	76
TABELA 11: DADOS DO VEÍCULO E OPERACIONAIS PARA A SIMULAÇÃO 1	77
TABELA 12: DADOS DO VEÍCULO SIMULAÇÃO 2	80
TABELA 13: QUADRO COMPARATIVO DA SIMULAÇÃO	82

LISTA DE SIGLAS

AET: Autorização Especial de Transito.
ANTT: Agência Nacional de Transporte Terrestre.
CEAGESP: Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo
CETESB: Companhia de tecnologia de saneamento ambiental
CNT: Confederação Nacional de Transportes
CO: Monóxido de carbono
CONTRAN: Conselho nacional de trânsito
CTC: Cooperativa de transporte de carga.
ETC: Empresa de transporte de carga
HC: Hidrocarbonetos
HPA: hidrocarbonetos aromáticos polinucleares.
MP: Material Particulado.
NOX: Óxidos de nitrogênio
OTM: Operador de Transporte Multimodal.
PIB: Produto interno Bruto
PSDB: Partido Social Democrático Brasileiro
RMS: Região metropolitana de Sorocaba
RMSP: Região metropolitana de São Paulo
RNTRC: Registro Nacional de Transportadores Rodoviário de Cargas.
SOX: Óxidos de enxofre.
TAC: Transportador Autônomo de Cargas.
VUC: Veículo Urbano de Carga.

SUMÁRIO

1- INTRODUÇÃO.....	12
2- REVISÃO DA LITERATURA.....	18
2.1 Logísticas de transporte.....	18
2.2 Características do transporte.....	23
2.3 Modal Rodoviário.....	24
2.4 Custos logísticos otimizáveis.....	31
2.5 Meio ambiente.....	39
2.6 Região Metropolitana de Sorocaba.....	49
3- MATERIAIS E MÉTODOS.....	52
4- RESULTADOS E DISCUSSÕES:.....	53
4.1 Proposta operacional para viabilização de convênio logístico sustentável.....	71
4.2 Análise comparativa para o dimensionamento de frota.....	76
5- CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	83
REFERÊNCIAS:.....	85
ANEXO A – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA DISTRIBUIÇÃO DE PESO POR EIXO.....	91
ANEXO B- VEÍCULOS QUE NÃO PRECISAM DE AET.....	93
ANEXO C: VEÍCULOS QUE NECESSITAM DE AET.....	94
APÊNDICE A - UNIDADES CEAGESP.....	95
APÊNDICE B - Questionário.....	98

1- INTRODUÇÃO

A atividade de transporte de cargas é essencial para sociedade, pois são através destes serviços que as empresas comercializam produtos e serviços aos mais distantes pontos do território nacional e no comércio internacional, contudo, suas operações geram interligações diretas ao meio ambiente em função do consumo de combustíveis, extrativismo e dos materiais que constroem a estrutura dos veículos além do descarte de materiais particulados em estradas e rodovias.

Segundo Bertaglia (2003) “Transportar significa movimentar o produto de um local para outro”. Este conceito aplica-se a pessoas, produtos ou cargas e transporte de animais, processo denominado cargas vivas bem como cargas de constante movimento.

O transporte, condição essencial para o desenvolvimento, é uma das atividades de maior impacto ao ambiente; sendo assim, padrões sustentáveis para a ampliação dos sistemas de transporte tornam-se imperativos (FORMAN et al., 2003; MORAES & SANTOS, 2004).

A produção e uso de veículos rodoviários de carga oferece problemas ao meio ambiente em função do excessivo consumo de recursos naturais, energia, e envio de gases para a atmosfera. O gráfico 1 apresenta a curva de sucateamento de veículos de carga no Brasil, e se pode observa-se que em apenas 15 anos após a fabricação, cerca de 50% da frota de veículos de transporte já se encontra sucateada, demandando novos veículos, o que resulta em maior pressão sobre os recursos naturais disponíveis, além do problema ambiental que representa o próprio veículo sucateado, cuja destinação nem sempre é adequada em função de custos e complexidade dos controles globais sobre peças e componentes dispersos no mercado.

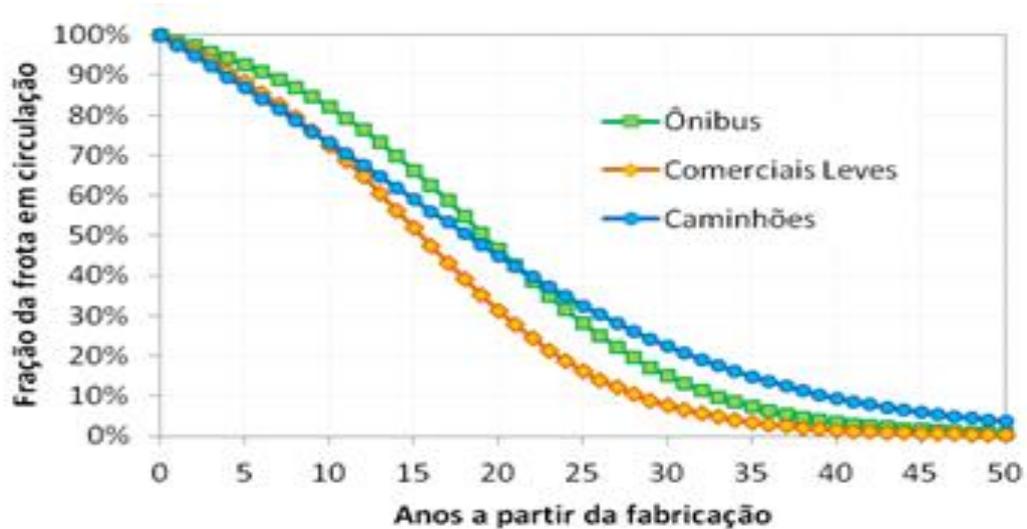


Gráfico 1: Curva de Sucateamento de Veículos Carga no Brasil

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

O presente estudo limita-se a abordar apenas a utilização dos veículos rodoviários de carga e seus impactos ambientais, logísticos e o custo das operações de transporte pertinentes, no entanto, não foram abordados neste estudo os impactos do sucateamento de componentes e subcomponentes utilizados na construção dos veículos supracitados.

Além disso, quanto mais antigo for o veículo de carga, maior a probabilidade de acidente por defeito mecânico. Conforme Coppead/Pamcary (2006), o percentual de acidentes sobe de 5%, nos caminhões com até dois anos de uso, para 13%, naqueles com mais de 15 anos.

Em âmbito brasileiro se nota que em diversos ramos e mercados o desenvolvimento de uma parceria logística para compartilhamento de cargas pode ser entendida como alternativa de redução de custos de transporte e consequentemente dos impactos ambientais associados, em contrapartida a eventualidade de um frete pode conter parâmetros de otimização se toda capacidade de um veículo for atingida, no caso de produtos que possuem baixo valor agregado, o custo de um frete elevado pode impactar na viabilidade do negócio para alguns mercados, todavia, um processo de compartilhamento de cargas com

parceria logística pode tornar a otimização possível e flexibilizar os custos recorrentes na operação de transporte rodoviário de cargas principalmente em regiões metropolitanas. (PIGATTO; ALCÂNTARA, 2007).

Neste trabalho avaliaram-se os custos e impactos ambientais do transporte rodoviário de carga na recém-criada Região Metropolitana de Sorocaba (RMS). Trata-se de uma unidade regional do estado de São Paulo, cujo projeto de lei foi sancionado pelo governador do Estado de São Paulo, Geraldo Alckmin (PSDB), no dia 9 de maio de 2014.

A Região Metropolitana de Sorocaba conta com 9 382,631 km² e um fator populacional de 1,8 milhão de habitantes, a 16^a mais populosa do país, produzindo um PIB (Produto Interno Bruto) de R\$ 46,7 bilhões.

A RMS é constituída de 26 cidades com proximidade as principais rodovias do estado (Raposos Tavares e Castelo Branco). Em comparação a outras regiões metropolitanas, a RMS possui uma diversidade de fatores produtivos, onde se destaca o agronegócio e produção de bens da cadeia automotiva. Esta estrutura se conecta com a necessidade de aprimoramento gestor na área de transporte.

Em 2011, por exemplo, a soma do PIB dos municípios que compõem a RMS foi de R\$ 46,7 bilhões, o equivalente a 3,46 % do PIB gerado no Estado, colocando-a no 15^o lugar na economia nacional. A cidade sede Sorocaba-SP, por sua vez, é contem um grande número empresas de transporte de cargas, 656 segundo pesquisa realizada pela Agência Nacional de Transporte Terrestre - ANTT (2015), com um total participativo de 31,21 %.

Esta dissertação tem por objeto de estudo a logística de transporte de cargas na Região Metropolitana de Sorocaba, e busca avaliar se a aplicação da técnica gerencial de compartilhamento logístico de cargas, normalmente empregada para a redução de custos logísticos, também é capaz de contribuir para a redução de alguns impactos ambientais da atividade.

Em se tratando de colaboração logística, o estudo de seus elementos operacionais é importante para identificar os indicadores de eficiência logística que podem auxiliar no processo de redução de custos, todavia, para se entender a

colaboração é preciso integrá-la dentro de um ciclo operacional que possa usá-la como ferramenta de redução de custos e de impactos ambientais.

Nessa perspectiva, o consumo do combustível, mais precisamente do diesel pode ser apontado como o principal problema ambiental da estrutura de transporte, sendo diretamente relacionados com as emissões de gases poluentes causadores de efeito estufa, por se tratar do combustível mais utilizado nas operações logísticas de transporte, como demonstra o gráfico 2.

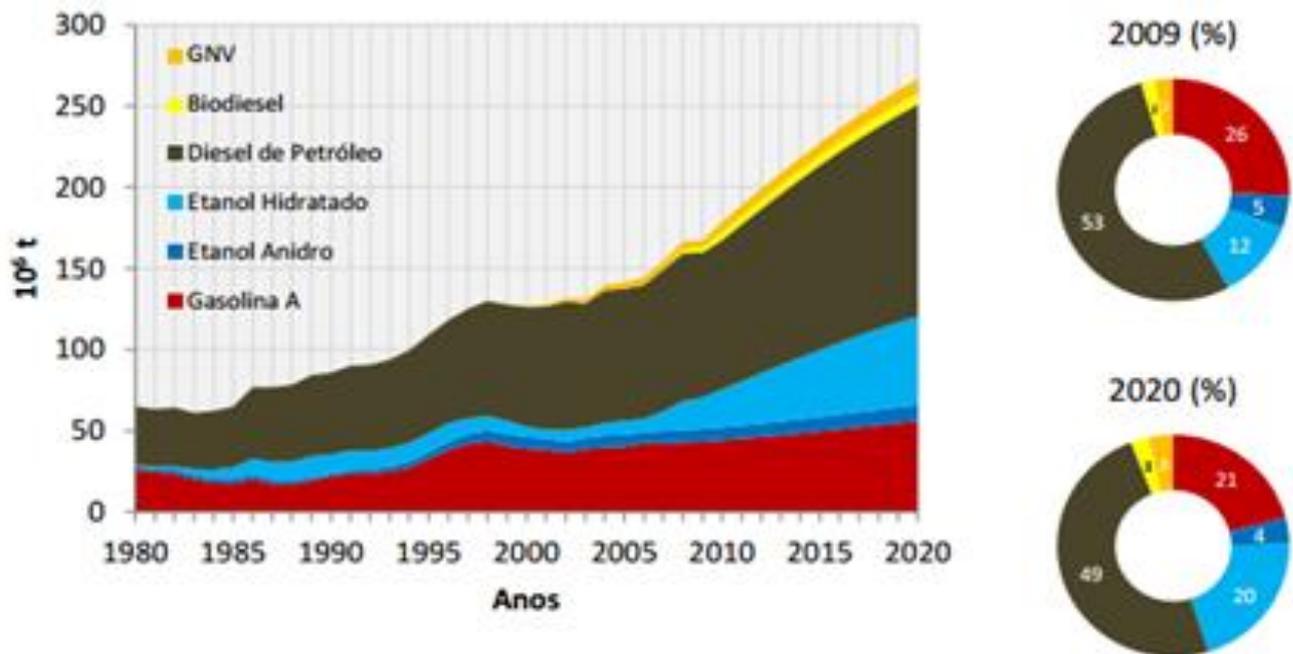


Gráfico 2: Evolução do consumo dos combustíveis

Fonte: Ministério do Meio Ambiente. (2015)

Conforme o gráfico 2 observa-se que o diesel de petróleo corresponde a 53% do consumo com projeções de redução para 49% até 2020, considerando que a otimização proposta neste trabalho pode contribuir para minimizar o tempo para esta redução e também agregar uma redução no consumo, com vantagens econômicas nos custos dos fretes como: pedágios, combustível, prolongamento de vida útil de pneus e demais itens de manutenção.

Outra vantagem da colaboração logística seria a possibilidade da integração de recursos das empresas de transporte de cargas rodoviárias e seus respectivos

clientes para a otimização de transporte, reduzindo os custos logísticos e os impactos ambientais decorrentes destas operações.

O conceito de desenvolvimento sustentável adotado neste trabalho tem sido discutido por autores como Mendes (2003), onde se assume uma postura de defesa do meio ambiente e de continuidade das gerações, afirmando que é preciso se desenvolver em harmonia levando em consideração as limitações ecológicas do planeta, sem destruir o ambiente, para que as gerações futuras tenham a chance de existir e viver bem, de acordo com suas necessidades, como a melhoria da qualidade de vida e das condições de sobrevivência.

São várias as concepções do conceito de desenvolvimento sustentável, Philippi (2001), levanta algumas definições: para os ambientalistas o desenvolvimento sustentável é conjunto de transformações que deve ocorrer em relação ao consumo e produção, para que se inverta o quadro de degradação ambiental e a miséria social, determinando as novas prioridades da sociedade alinhadas a uma nova ética de comportamento humano e ações, pensado nos interesses sociais, coletivos. Observa também que o desenvolvimento sustentável deve ser responsável por melhorar a qualidade de vida do homem na terra e respeitar a capacidade de recuperação dos ecossistemas.

. Os capítulos iniciais reúnem dados das pesquisas bibliográficas em revistas científicas especializadas, livros de autores renomados na área de logística e ambiente e, anais acadêmicos de relevância nacional e internacional com o objetivo de caracterizar o histórico deficitário do transporte no Brasil bem como suas respectivas operações logísticas, comprovar que o fator emergencial afeta o planejamento deixando escassas as opções para otimização do transporte, e comprovar que inexistente um mecanismo de informação que alimenta a estrutura de tomada de decisão para otimizar o transporte de carga gerando assim envios excedentes para as rotas rodoviárias.

No capítulo 2 é apresentada a revisão da literatura com estudos no âmbito bibliográfico dos fatores históricos do transporte como estrutura, tipos e variações, fatores críticos que ao longo do tempo foram caracterizando como insuficiente a estrutura atual brasileira e dificultando a otimização dos recursos nele contidos e por

consequência trazendo problemas ambientais como emissão de gases para atmosfera terrestre e descarte de materiais particulados. Apresentam-se também os resultados obtidos através de uma pesquisa estruturada instrumentada por questionário, para obtenção de dados das operações das maiores empresas do segmento de transporte de cargas da Região Metropolitana de Sorocaba-SP (RMS), buscando identificar a oportunidade de implantação do compartilhamento de cargas via colaboração logística.

No capítulo 3 apresentam-se os métodos utilizados para o desenvolvimento da dissertação objetivando sustentação crítica e analítica da mesma.

No capítulo 4 foi realizada análises dos dados obtidos na pesquisa bem como discussões dos resultados e análise crítica do segmento de cargas e transporte rodoviário de cargas.

No capítulo 5 desenvolvem-se as conclusões e considerações finais bem como as possíveis contribuições para empresas, mercados e sociedade em geral.

Espera-se que esta pesquisa possa contribuir com o desenvolvimento sustentável das operações da logística de transporte rodoviário de cargas.

2- REVISÃO DA LITERATURA

2.1 Logísticas de transporte

Desde os primórdios o homem identificou a necessidade de se movimentar e deslocar entre regiões. Obviamente a primeira necessidade era a sobrevivência gerada pela escassez de alimentos e outros recursos naturais elementares encontrados entre um local e outro, contudo, estas buscas tornavam-se complexas à medida que se formavam povoados de maior dimensionamento populacional expandindo necessidades geográficas onde por natural consequência emergiu anseios de derivar meios de transporte, uma vez que, inicialmente eram de tração animal rudimentares no tocante a eficiência e eficácia, contudo, ao transcorrer dos tempos, com os eventos de guerras e revolução industrial, a escala de produção de bens aumentou significativamente acelerando ações de aumento de estrutura de transporte bem como as modalidades.

Entende-se como transporte, uma forma de movimentar pessoas, mercadorias ou bens a partir de um local ou região para outra, o transporte comercial moderno existe em duas variações sendo:

- *Transporte comercial de pessoas:* Neste caso são oferecidos serviços de recepção, manipulação de bagagens, serviços de bordo, entre outros.
- *Transporte comercial de cargas:* Neste caso são oferecidos serviços de envio de cargas, preparação de documentos, licenças específicas no caso de exportações, rastreabilidade, entre outros.

O transporte desempenha um papel muito importante para o desenvolvimento das regiões. O aumento da mobilidade permitiu desenvolver o comércio e, conseqüentemente, as atividades produtivas, quer a nível regional, quer a nível internacional. Ao mesmo tempo, ajudou à expansão de novas formas de organização do espaço, como exemplo, observa-se o crescimento dos subúrbios nas grandes cidades, à redistribuição espacial da população.

De acordo com Buller (2012), a logística teve sua origem no meio militar, embora sua utilização remonte às mais antigas épocas na História da humanidade e na

economia agrária. Mas foi na Segunda Guerra Militar que a logística teve um desenvolvimento maior, em que Ballou (2011) afirma que a atividade de logística militar na Segunda Guerra Mundial foi um início para muitos dos conceitos logísticos utilizados atualmente.

A logística começou a ser utilizada há muitos anos, como na época do Império Romano, Império Bizantino, na Grécia. Segundo Moura (2006), a vitória do Império Romano se deu pelo apoio logístico, em que havia a sofisticada rede de estradas, as comunicações e gestão da rede de informação sobre localização e mobilidade das tropas inimigas.

Dias (2005) afirma que o sistema logístico foi desenvolvido com o intuito de abastecer, transportar e alojar tropas, propiciando que os recursos certos estivessem no local certo e na hora certa. Este sistema operacional permitia que as campanhas militares fossem realizadas e contribuía para a vitória das tropas nos combates.

Com a revolução industrial, surgem os primeiros engenhos com motores a vapor. Com a invenção de Rudolf Diesel, os motores de explosão, deu-se um enorme incremento no transporte rodoviário. Henry Ford lançou o “Modelo T”, lançando definitivamente a era do automóvel. (FUCHS, 2006) e conseqüentemente a era do transporte rodoviário.

A evolução das atividades empresariais forçou as empresas a se renovarem nos campos estratégicos e na logística não foi diferente, o maior patrimônio empresarial na atualidade sem dúvida é o cliente, e aplicar logística é estar totalmente focado aos clientes.

Ballou (2006) conceitua logística como “o processo de planejamento, implantação e controle do fluxo de informações eficiente e eficaz de mercadorias, serviços e das informações relativas desde o ponto de origem até o ponto de consumo com o propósito de atender as exigências dos clientes”.

Logística de fato é uma arte, e como toda arte evolui com o tempo, essa evolução foi motivada historicamente por alguns fatos, na década de 50 as

empresas começaram a assimilar lucro com satisfação dos clientes, a arte tornou-se um diferencial de competitividade para as organizações.

Desta maneira a logística avançou para outras áreas da sociedade, como a empresarial, em que trata de todas as atividades para a produção de algo ou a prestação de serviços. Buscando a redução de custos, qualidade nos produtos e serviços oferecidos, maior competitividade no mercado, etc.

Segundo Souza et. al. (2014) a logística no início era apenas uma necessidade de transportar algo de um lugar para outro. Mas foi se aperfeiçoando e hoje e se tornou uma ferramenta utilizada para reduzir gastos, ganhar competitividade, diminuir estoque e muitas outras finalidades.

Conforme Ballou (1993), a logística trata de todas as atividades de movimentação e armazenagem, desde o ponto de aquisição da matéria prima até o ponto de consumo final, trata do fluxo de movimentação que colocam os produtos com um nível de serviço adequado aos clientes a um custo razoável.

Na logística todas as operações devem ser analisadas, pois ela visa um custo mínimo. Dornier et. al. (2011), afirma que a logística requer ferramentas de produção (armazéns, procedimentos de preparação de ordem, caminhões, e assim por diante) cuja otimização deve garantir o mínimo custo de produção possível.

Dornier et.al. (2011), afirma que inicialmente o investimento em logística focou-se no fluxo das empresas para os mercados. Preocupações em relação ao meio ambiente trouxe a necessidade de gerenciar fluxos reversos-dos mercados de volta à empresa.

Existe quatro fatores que fazem as empresas ajustarem suas estratégias e táticas de logística continuamente: Mercado, concorrência, tecnologia e a regulamentação governamental.

- **Mercado:** mudam sob influência de produtos, necessidades de clientes, expectativas de serviços logísticos, mudanças de localização geográfica, etc.
- **Concorrência:** incita as companhias a modificar suas cadeias logísticas de suprimentos de forma contínua. Isso é particularmente verdade quando a

diferenciação do produto por meio de preço, tecnologia, ou inovação é difícil. A gestão de logística e operações pode ser o meio de diferenciação para uma empresa em particular.

- **Tecnologia:** afetam a logística sob a forma de inovações de manufatura que permitem meios mais eficientes de mudar o mix de produção. A tecnologia de informação, em particular, transformou a forma como funciona a gestão de operações e a logística. Um exemplo é o código de barra e o intercâmbio eletrônico de dados (EDI- Electronic Data Interchange).
- **Regulamentações governamentais:** A Europa exige que os fabricantes recolham os materiais de embalagens em seus clientes. Essas regulamentações criam redes logísticas inteiras ao redor da gestão dos fluxos reversos das embalagens usadas.

Essa força externa faz com que as empresas reagem de diferentes formas, e aquelas que são proativas estão em melhor posição para se beneficiarem dessas forças- utilizam-nas como vantagem competitiva.

Segundo Dornier et.al.(2011), a gestão de fluxos logísticos e operações representam enormes gastos financeiros para as empresas no mundo inteiro. Nos Estados Unidos, por exemplo, os custos de logística representam 25 centavos de dólar a cada dólar de produto vendido.

Dornier et.al. (2011) apresenta a logística em três dimensões:

- **Logística orientada para recursos:** é o gerenciamento de diferentes recursos (capital, materiais, pessoas) necessários para a fabricação de produtos a serem entregues aos clientes finais.
- **Logística orientada para a informação:** refere-se à gestão da informação como fonte de vantagem competitiva. Mais que apenas o fluxo de produtos, o sistema logístico está diretamente envolvido com o fluxo de informações (e.g., disponibilidade de produtos, prazo de entrega, necessidades dos clientes).
- **A Logística orientada para o usuário foca o cliente:** Parceiros da cadeia de suprimentos podem analisar coletivamente o sistema logístico existente,

identificar gargalos, redundâncias, e assim por diante, e conjuntamente aperfeiçoa-lo. O principal objetivo não é apenas ganhar novos clientes, mas manter os existentes.

O processo de difusão da logística no Brasil teve início na década de 90, com o processo de abertura comercial, mas se acelerou a partir de 1994, com a estabilização econômica propiciada pelo Plano Real.

Na década de 90 a logística no Brasil passou por extraordinárias mudanças desde práticas empresariais, quanto da eficiência, qualidade e disponibilidade da infraestrutura de transportes e comunicações, elementos fundamentais para a existência de uma logística moderna.

“Com a globalização e o nascimento da Internet no mundo moderno, a logística se mostrou muito mais que necessária. Com isso, as pessoas passaram a adquirir produtos no conforto de suas próprias casas, aparecendo cada vez mais campo para a logística crescer. As empresas de hoje em dia devem estar preparadas para a competição logística a nível mundial, prontas para fazer entregas ao outro lado do mundo em menos de 24 horas, mesmo dentro de seu território local, mudando, assim, o foco de empresas multinacionais”. (LARRANAGA, 2003, p.27).

Grandes investimentos foram realizados, com o objetivo de aprimoramento das operações logísticas como exemplo, a cadeia de supermercados Pão de Açúcar investiu fortemente em processos de automação e comunicações, que lhe permitiram conectar-se eletronicamente com seus fornecedores. As Lojas Americanas, que até 1995 não possuíam nenhuma ligação *Electronic Data Interchange* (EDI) partiram para um agressivo programa de interligação com seus principais fornecedores. Número de produtos que já chegam ao varejo com código de barras aumentou 40% entre 1996 e 1997, pulando de 250.000 para 350.000. Essa onda de investimentos indica a importância vital da infraestrutura de comunicação para uma logística moderna.

De acordo com Fleury (2006), com gastos equivalentes a 10% do PIB, o transporte brasileiro possui uma dependência exagerada do modal rodoviário, o segundo mais caro, atrás apenas do aéreo. Enquanto no Brasil o transporte

rodoviário é responsável por 58% da carga transportada (em tonelada por km), na Austrália, EUA e China, os números são 30%, 28% e 19%, respectivamente.

Ballou (2011) afirma que a concepção logística de agrupar conjuntamente as atividades relacionadas ao fluxo de produtos e serviços para administrá-las de forma coletiva é uma evolução natural do pensamento administrativo. As atividades de transportes, estoques e comunicações iniciaram-se antes mesmo da existência de um comércio ativo entre as regiões vizinhas.

O ganho potencial resultante de se rever administração das atividades logísticas está transformando a disciplina numa área de importância vital para uma grande variedade de empresas.

2.2 Características do transporte

O transporte, Segundo Ballou (1993) é dividido em três sistemas, sendo:

a) Sistema de Transporte Terrestre;

O sistema terrestre compreende os subsistemas rodoviário, ferroviário e dutoviário.

b) Sistema de Transporte Aquaviário;

O sistema aquaviário compreende as navegações marítimas, fluvial e lacustre e cabotagem.

c) Sistema de Transporte Aéreo;

O sistema aéreo compreende a navegação aérea internacional e doméstica (nacional).

• Operações de Transporte

a) **Unimodal:** é aquele em que se utiliza apenas um modo de transporte para levar a mercadoria da origem ao destino;

- b) **Intermodal:** operação em que a carga é transportada por mais de um modo, a partir da origem até o destino final, com contratação de transporte independente com cada um deles;
- c) **Multimodal:** operação de transporte realizada por mais de um modo para entrega da mercadoria. Realizada por OTM – Operador de Transporte Multimodal, que assume a responsabilidade por todo o trajeto, desde a origem até o destino. É emitido somente um conhecimento de embarque e o pagamento do frete são feito pelo trajeto completo. (NAZÁRIO, 2009)

Os tipos de produtos mais transportados por mais de um modal são *commodities*, como minério de ferro, grãos e cimento, todos caracterizados como produtos de baixo valor agregado, portanto para que tais produtos sejam competitivos é imprescindível um sistema de transporte eficiente, pois o custo de transporte pode variar de entre 4 a 25% do faturamento bruto, podendo em muitos casos superar o lucro operacional. Para os produtos de maior valor agregado, o fluxo de transporte por mais de um modal é bastante inexpressivo no Brasil. (KEEDI, 2000).

Com o desenvolvimento da rede de estradas, os transportes rodoviários de passageiros começaram a ganhar terreno face ao seu mais direto concorrente, o m. Hoje em dia, com uma rede de autoestradas bastante desenvolvida, as redes de transportes rodoviários chegam a todos os pontos do país. Albano (2005).

2.3 Modal Rodoviário

A pesquisa se ateve ao transporte rodoviário devido à sua predominância e representatividade no Brasil, o mesmo corresponde a mais de 60% da composição da matriz de transporte conforme se observa no gráfico 3, as operações são executadas em estradas de rodagem e nem sempre pavimentadas, seus veículos de transporte são carros, motos, ônibus, bicicletas, VUC (veículos urbanos de cargas) caminhões, carretas, bi trens, treminhões, cegonheiros, chassis para containers onde a escolha do veículo dependerá do material a ser transportado, densidade, peso, volumes, o único produto que perde competitividade quando transportado via rodoviária são produtos agrícolas a granel, seu valor baixo agregado acaba encarecido pelo transporte.

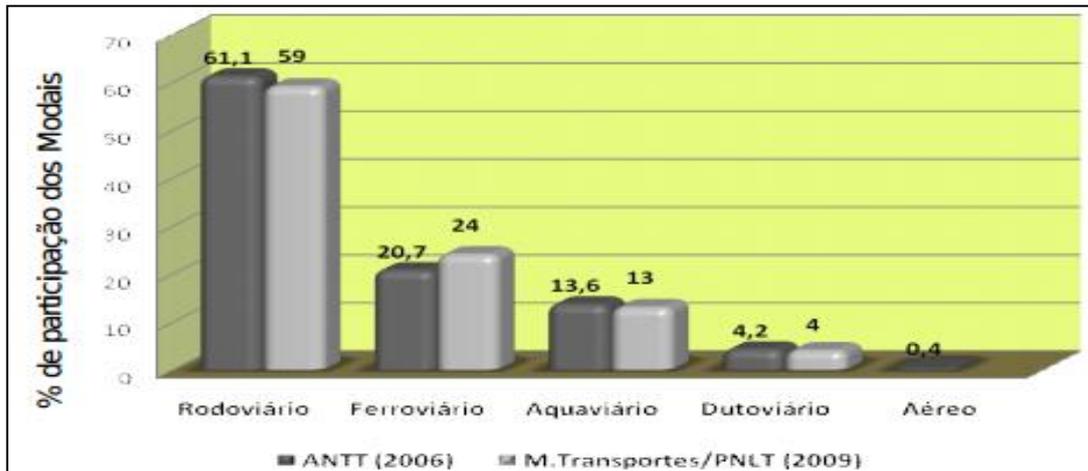


Gráfico 3: Matriz de Transportes de Cargas no Brasil

Fonte: ANTT (2006)

O espaço no veículo poderá ser fretado em sua totalidade (frete dedicado) ou apenas frações de sua totalidade (frete fracionado) o fracionamento do espaço de carga possibilita diversos remetentes em um mesmo embarque, diluindo desta forma, o custo do frete entre os clientes na fração de sua utilização.

O transporte poderá ser entre países ou regiões contempladas por estruturas rodoviárias. Com o fator de flexibilidade tanto na coleta quanto na entrega da mercadoria, possibilita interagir diferentes regiões, mesmo as mais ermas, sendo o único modal com essa característica, a unidade de carga chega até a mercadoria, enquanto nos outros modais a mercadoria deve ir ao encontro da unidade de carga, conceito “porta a porta”, ou seja, retirada e entrega na porta do cliente.

Levando-se em consideração os aspectos ambientais, objeto de estudo, salienta-se que a renovação da frota é favorável em diversos aspectos abordados a seguir:

Na área da mobilidade urbana, veículos antigos tendem a quebrar mais, um caminhão obstruindo uma via causará problemas de fluidez, além de veículos antigos serem mais lentos, poluírem mais, gastarem mais combustível, algumas peças de reposição precisam ser adaptadas por não serem mais fabricadas, ou seja,

é vantajosa para as empresas e para o Estado a renovação da frota. (SCARINGELLA, 2001)

A Confederação Nacional de Transportes (CNT) representa a junção dos modais e é responsável por 15% do PIB brasileiro.

Sendo responsável por aproximadamente 60%, do volume de transportes, segundo a Cerezoli (2011), o transporte rodoviário é a matriz de transporte brasileira, mesmo com uma ligeira melhora referente aos anos anteriores às estradas federais e principais trechos estaduais pavimentados do país, precisam de investimentos na ordem de R\$190,9 bilhões, segundo o atual plano da Confederação Nacional de Transportes (CNT), para que as rodovias garantam um nível de serviço e capacidade de tráfego adequado, são necessárias pesquisas civis que incluam pavimentação de pistas já existentes e construção de novas vias, duplicação de trechos considerados perigosos e construção de faixas adicionais, além da recuperação de pavimento em parte de estradas “castigadas” pelo tempo.

Com estes eventos emerge o conceito de logística que compreende toda atividade de gestão de informações, processos de armazenamento e transporte de produtos, trato de informações sistêmicas processuais e outros fatores decorrentes de uma necessidade de tráfego de informações para tomada de decisões estruturais de um negócio.

No Brasil o transporte rodoviário de carga opera em regime de livre mercado, regulado segundo a Lei nº 11.442, de 5 de janeiro de 2007, que dispõe sobre o transporte rodoviário de cargas por conta de terceiros e mediante remuneração.

Para exercer essa atividade o transportador depende de prévia inscrição no Registro Nacional de Transportadores Rodoviários de Cargas (RNTRC) da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT) é uma autarquia federal brasileira responsável pela regulação das atividades de exploração da infraestrutura ferroviária e rodoviária federal e de prestação de serviços de transporte terrestre, conforme o artigo 1º do decreto¹ que regulamenta suas atividades. Atua também no modal dutoviário.

O RNTRC corresponde à certificação de porte obrigatório para prestação de serviço de transporte rodoviário de cargas por empresas transportadoras, cooperativas e transportadores autônomos.

Para se estabelecer uma empresa de Transporte de Carga (ETC) e Cooperativa de Transporte de Cargas (CTC), é necessário dispor de frota rodoviária de carga sob sua responsabilidade, própria ou arrendada, ou dos associados, no caso de cooperativas, as obrigações perfaz a legalidade e, de acordo com as normas da legislação vigente Transportador Autônomo Cargas (TAC)

O TAC (transportador autônomo de cargas) deve possuir veículo próprio e não possuir vínculo empregatício com ETC (empresa de transporte de cargas), deve operar com demanda de empresas de transporte, empresas privadas e cooperativas, devem obter autorização para segmento de cargas onde os riscos operacionais são baixos.



Figura 1: Transportador autônomo de cargas.

Fonte: ANTT (2015)

A figura 1 demonstra o documento de porte obrigatório que deve ser colocado no veículo (adesivado) em local visível para fiscalização, neste documento incluem a categoria do transportador bem como o tipo de cargas autorizadas para o transporte.

As CTC'S (cooperativas de transporte de carga) desempenham um papel fundamental para os pequenos transportadores. Além de funções administrativas essenciais ao negócio, buscam o máximo de compartilhamento de cargas e oportunizam clientes aos cooperados e como consequência maior volume de serviços associados para sustentação financeira dos negócios, além, é claro de receberem excedentes de capacidade de ETC'S.



Figura 2: Cooperativa de Transporte de Cargas.

Fonte: ANTT (2015)

A figura 2 demonstra o documento de porte obrigatório que deve ser colocado nos veículos em local visível (adesivado) para fiscalização na categoria de cooperativa. Sendo a formação de negócio mais comum, essas empresas são classificadas como de pequeno, médio e grande porte. Algumas possuem operações internacionais e vendem ações no mercado de capitais, dispõe de frota própria e em alguns casos possuem uma estrutura de matriz que coordenam filiais e agências no Brasil e no exterior.



Figura 3: Empresa de Transporte de Cargas

Fonte: ANTT (2015)

A figura 3 demonstra o documento de porte obrigatório que deve ser colocado nos veículos (adesivado) em local visível para fiscalização.

O CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO), através das Resoluções nº 12/98, 184/05 e nº 62/98, regulamentou os artigos 99 e 100 do Código de Trânsito Brasileiro, nos quais constam os limites para dimensões, peso bruto total e peso por eixo, que devem ser observados para todos os veículos de carga que circulam nas vias terrestres.

A Lei 7.408/85 determinou que fosse atribuída uma tolerância de 5% ao limite de 45.000 kg para o PBT (peso bruto total), passando o limite para a autuação para 47.250 kg.

Através da resolução nº 104 de 21/12/99, o CONTRAN alterou a tolerância para o excesso de peso por eixo de 5% para 7,5%. As dimensões Máximas: Resolução nº 12/98 artigo 1º.

A tabela 1, a seguir mostra o padrão atual e os limites para operações de veículos de carga.

Tabela 1: Limites legais de operações de veículos de carga

EIXO / CONJUNTO DE EIXOS	RODAGEM	SUSPENSÃO	ENTRE-EIXOS (m)	CARGA (kg)	TOLERÂNCIA (7,5%)
Isolado	simples	-	-	⁽¹⁾ 6.000	6.450
Isolado	simples	-	-	⁽²⁾ 6.000	6.450
Isolado	dupla	-	-	10.000	10.750
Duplo	simples	direcional	-	12.000	12.900
Duplo	dupla	tandem	>1,20 ou 2,40	17.000	18.280
Duplo	dupla	não em tandem	>1,20 ou 2,40	15.000	16.130
Duplo	simples+dupla	especial	1,20	9.000	9.680
Duplo	simples+dupla	especial	>1,20 ou 2,40	13.500	14.520
Duplo	Extralarga ⁽⁴⁾	pneumática	>1,20 ou 2,40	17.000	18.280
Triplo ⁽³⁾	dupla	tandem	>1,20 ou 2,40	25.500	27.420
Triplo ⁽³⁾	Extralarga ⁽⁴⁾	pneumática	>1,20 ou 2,40	25.500	27.420

(1) Para rodas com diâmetro inferior ou igual a 830 mm

(2) Observada à capacidade e os limites de peso indicados pelo fabricante dos pneumáticos e diâmetro superior a 830 mm

(3) Aplicável somente a semirreboques.

(4) Pneu single (385/65 R 22,5) aplicável somente a semirreboques e reboques conforme a Resolução nº 62 de 22/05/98 do CONTRAN. A utilização de outros tipos de pneumáticos "single" estará sujeita à Autorização Provisória Experimental - APEX (art. 2º da Resolução Nº 62).

Fonte: Contran (2015)

Os veículos de carga possuem capacidade volumétrica de espaço e massa, no caso da capacidade em massa, os pesos são distribuídos pelos dispositivos chamados de eixos, ao qual dão sustentação e equilíbrio ao veículo e a carga bem como definem sua capacidade volumétrica de massa, as medidas e as composições estão dispostos nas figuras do anexo A, cujas especificações são para formação dos eixos dos veículos ao qual darão sustentação volumétrica de massa e sua respectiva capacidade.

Alguns veículos precisam de autorização especial de transporte (AET) devido a configurações especiais de sua estrutura com a finalidade de obtenção de maior espaço na carroceria e no reboque (Anexo B).

2.4 Custos logísticos otimizáveis

A presente temática aborda os custos inerentes às atividades de transporte e também o funcionamento da taxaço do serviço de transporte, pois é de suma importância para seu objetivo. Segundo Bowersox & Closs (2010) a formação de preço de transportes envolve critérios de apropriaço dos componentes de custo.

A apropriaço de custos é uma preocupação fundamental de uma empresa transportadora, todavia, a estrutura de custo influencia a margem de negociaço de preços onde a perspectiva do embarcador é importante e muito relevante, uma vez que os custos com transporte podem ser embutidos no preço de venda do fornecedor.

- **Custos Variáveis**

Custos variáveis são os custos que se alteram de maneira direta e previsível em relação ao nível de atividade em dado período, ou seja, os custos variáveis são aqueles inerentes à atividade fim de transportar, sendo que toda vez que ocorre a atividade de transporte os custos serão proporcionais à quantidade de serviço que foi oferecido. A única maneira de se evitar esse custo é não operando o veículo, portanto, as taxas de frete devem cobrir, ao menos, os custos variáveis.

No transporte rodoviário os custos variáveis estão relacionados com o fator distância, sendo que essas despesas são referidas como custo por quilômetro rodado ou por unidade de peso.

Segundo Faria e Costa (2011) alguns custos variáveis comuns às atividades de transporte são:

Peças, acessórios e material de manutenção: são os gastos mensais com peças, acessórios e material de manutenção, rateados pela quilometragem rodada a cada mês pelo veículo; Combustível: são os gastos efetuados com combustível para cada quilômetro percorrido pelo veículo;

Óleos lubrificantes: é o gasto correspondente à lubrificação do veículo e é composto de dois segmentos principais: a lubrificação interna do motor e o sistema

de transmissão do veículo; Pedágios: é um gasto correspondente à utilização e conservação das rodovias públicas;

Lavagens e graxas: são os gastos correspondentes à lavagem e à lubrificação externa do veículo;

Pneus: são os gastos referentes à rodagem dos pneus utilizados no veículo, incluindo a sua compra, substituição de câmaras, protetores e reformas do pneu (recauchutagens e/ou recapagens).

- **Custos Fixos**

Custos fixos são custos que não se alteram em curto prazo e são incorridos ainda que a empresa deixe de operar, como por exemplo, em um feriado ou em greves. Incluem-se também custos os quais não são afetados diretamente pela quantidade de carga transportada. Para as transportadoras os custos fixos são relacionados principalmente ao fator tempo, pois se trata de um custo que não pode ser reduzido caso os veículos estejam com menos carga sendo transportada, e mais difíceis de serem reduzidos, pois não se tratam de custos relacionados à operação em si, mas sim a toda estrutura que esse serviço requer. Segundo Faria e Costa (2011) alguns custos fixos comuns às atividades de transporte são: Salário do motorista e dos ajudantes: gastos mensais com salário do motorista e dos ajudantes dos veículos, incluindo salário-base, benefícios e os encargos sociais; Manutenção (Oficina própria): gastos mensais com salários do pessoal de manutenção dos veículos, incluindo benefícios e encargos sociais; Depreciação dos veículos: corresponde à perda de valor do ativo, destinada à reposição do veículo, no final de sua vida útil, em função do desgaste pelo uso e/ou ação do tempo; Depreciação do equipamento: o equipamento corresponde à carroceria ou à carreta acoplada ao veículo de tração e sua reposição refere-se à perda de valor do ativo, destinada à reposição do mesmo, ao final da vida útil daquele que, atualmente, está em operação; Licenciamento e IPVA do veículo: representam as taxas e tributos que proprietário do veículo deve recolher para que lhe seja permitido transitar, que devem ser alocados 1/12 por mês; Seguro do veículo: corresponde a um prêmio anual pago à seguradora para ressarcimento de eventuais sinistros ocorridos com o veículo. Para o cálculo desse prêmio anual, as seguradoras utilizam procedimentos

internos que consideram o tipo de veículo, a importância segurada, o custo de apólice e o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF). Do ponto de vista da empresa usuária que irá pagar o seguro, resulta um valor anual (prêmio), que deve ser alocado 1/12 por mês; Seguro dos equipamentos: de forma semelhante ao seguro do veículo, é pago também, um prêmio anual à seguradora, para ressarcimento de eventuais sinistros ocorridos com os equipamentos, que deve ser alocado 1/12 por mês; Seguro de responsabilidades civil facultativas: esse é um prêmio anual de seguro, para a uma seguradora, que visa cobertura de eventuais danos materiais e/ou pessoais causados a terceiros.

O prêmio anual é definido pelas seguradoras a partir dos níveis de cobertura desejados para os danos materiais e pessoais. Para cada cobertura, há um prêmio anual que deve ser alocado 1/12 por mês; e Custo de oportunidade sobre os ativos investidos: corresponde ao ganho que seria obtido no mercado financeiro, caso o capital empregado em veículo e equipamentos de transporte não tenha sido utilizado para sua aquisição.

- **Composição de Fretes e Taxas**

Segundo Bowersox (2010, p. 303) a economia e a formação de preços de transporte dependem dos fatores e das características que influenciam os custos e as taxas de frete. Dessa maneira, para desenvolver uma estratégia logística eficaz, e negociar com sucesso contratos de transporte, é necessário compreender os aspectos econômicos da atividade. A seguir serão descritas as taxas de frete inerentes à atividade de transporte de cargas e os fatores econômicos que influenciam na formação do preço do frete.

- **Fatores Econômicos**

Para Bowersox (2010) são sete os fatores que afetam a economia de transporte, sendo que cada um dos fatores são considerados no cálculo do frete, porém, nem sempre explícitos. Distância: é um dos principais fatores no custo de transporte, pois afeta diretamente os custos variáveis, como por exemplo, o combustível, a manutenção e até mesmo a mão de obra. A relação custo e distância é considerada linear, pois quanto maior a distância, maior será também o custo total. Porém quanto maior a distância percorrida, o custo com frete por quilômetro rodado diminui

gradualmente com a distância, em função de os custos fixos permanecerem os mesmos. Essa característica é conhecida como princípio da diluição. Volume: é considerado o segundo fator de custo. Segue o princípio da economia de escala, ou seja, o custo do transporte unitário diminui à medida que o volume de carga aumenta. Com a carga consolidada e a ocupação completa da capacidade do veículo, tem-se uma diluição dos custos por unidade transportada. Isso ocorre, pois os custos fixos de coleta e de entrega, bem como os custos administrativos, são diluídos num volume de carga maior. Densidade: trata-se da relação entre peso e espaço, e incorpora considerações de peso a ser transportado e espaço a ser ocupado. Normalmente, os veículos são mais restritos em relação ao espaço do que ao peso. Essa modalidade de economia é importante, pois o custo de transporte é normalmente cotado por unidade de peso, por tonelada ou por quilograma, uma vez lotado o veículo, não é possível aumentar a quantidade a ser transportada, ainda que a carga seja leve. Cargas de maior densidade permitem que os custos fixos sejam diluídos por pesos maiores, logo, os custos dessas cargas incorrem em custos mais baixos de transporte por unidade peso. Facilidade de acondicionamento: refere-se às dimensões da carga e de como estas possam afetar o aproveitamento do espaço do veículo (vagão, carreta ou container). Formas e tamanhos fora de padrão dificultam no acondicionamento e causam desperdício de espaço, gerando custos desnecessários. Facilidade de manuseio: para a realização de carga e descarga dos caminhões pode ser necessário à utilização de equipamentos de movimentação. O equipamento, bem como sua utilização, a maneira com que os produtos são consolidados e agrupados fisicamente para o transporte e armazenagem afetam nos custos. Manuseios desnecessários ou excesso de movimentação geram custos ocultos, ou seja, que ocorrem, e nem sempre são mensurados e percebidos durante a operação. Responsabilidade: o grau de responsabilidade está relacionado à questão do risco e incidência de reclamações, contemplando as características da carga a ser transportada, tais como: suscetibilidade de avarias, de roubo, de combustão, de explosão espontânea, riscos de deterioração e produtos com alto valor agregado (seguro de carga). E por fim, os fatores de mercado que influenciam nos custos de frete, como a sazonalidade das movimentações dos produtos, intensidade e facilidade de tráfego. A rota de distribuição e o itinerário devem ser feitos com uma programação onde após chegar

ao destino final, na sua viagem de retorno a origem também tenha carga, pois quando o veículo retorna vazio os custos de mão de obra, combustível e manutenção também ocorrem, e esse custo poderá onerar o custo da viagem inicial.

- **Perfis de Tarifas**

Os critérios utilizados para a elaboração do preço do serviço de transporte são vários, pois envolvem uma grande variedade de situações para essa elaboração. Segundo Ballou (2006) as estruturas mais comuns de tarifas têm relação com volume, distância e demanda.

- **Tarifas relacionadas ao volume**

As tarifas relacionadas ao volume são aquelas que dependem diretamente do tamanho da carga, carregamentos de volumes maiores terão suas tarifas mais baixas do que carregamentos de pequenos volumes. Carregamentos muito pequenos e que gere pequenos lucros para o transportador, terão um preço mínimo para ser transportado. Cargas maiores que se possam aplicar tarifas maiores que a mínima, mas ainda assim não completem a carga do veículo, pagarão tarifas de cargas incompletas, que podem variar de acordo com os vários volumes estipulados. E grandes carregamentos que sejam iguais à carga completa pagam a tarifa de carga completa. As grandes cargas também podem ter descontos por volume, essas tarifas são chamadas de especiais, e são consideradas desvios das taxas normais aplicadas a volumes menores.

- **Tarifas relacionadas à Distância**

Tarifas relacionadas à distância são subdivididas em quatro classes: tarifas uniformes, proporcionais, decrescentes e de cobertura. A tarifa uniforme é considerada a mais simples das tarifas, pois existe uma taxa de transporte para todas as distâncias origem-destino. É utilizada no serviço postal, e justificada pelo fato de boa parte do custo total de entrega de correspondência ser constituída por manuseio.

No entanto, para Ballou (2006, p. 169), usar esse tipo de estrutura para o transporte rodoviário, em que os custos de percurso representam menos de 50% do custo total, certamente levantaria sérias questões em matéria de distinção tarifária.

Tarifas proporcionais é um equilíbrio entre simplicidade da estrutura de taxas e os custos do serviço. Apenas com os conhecimentos dessas duas taxas é possível determinar as demais pela extrapolação direta do percurso. Para o transportador essa opção é mais vantajosa para percursos de curta distância, pois não são operadas as taxas de terminais no curto percurso rodoviário. As tarifas decrescentes têm seus preços aumentados de acordo com a distância percorrida, no entanto, os custos relacionados aos terminais de cargas e depósitos são incluídos no preço do frete, e com esse tipo de tarifa, a partir da maior distância percorrida, os custos com terminais e outras despesas fixas são rateados por maior milhagem.

Segundo Ballou (2006, p. 168) o grau dessa redução irá depender dos custos fixos do transportador e da extensão das economias quando de escala nas operações de linha de transporte. A tarifa de cobertura tem como intenção igualar as taxas dos concorrentes e de simplificar a divulgação e a administração que levo os transportadores a estabelecer estruturas e taxas de coberturas.

- **Tarifas relacionadas à Demanda**

Esse tipo de tarifa está relacionado com o valor ao qual o tomador de serviços está disposto a pagar, são duas as dimensões que indicam o valor do serviço de transporte ao embarcador: a situação econômica da empresa e as alternativas disponíveis em matéria de serviços de transporte.

- **Tarifas das Linhas de Transporte**

As tarifas para as linhas do transporte se aplicam aos custos originados pela realização dos serviços de transporte entre a origem e o destino da carga, dos depósitos ao destino ou ainda, porta-a-porta para a modalidade de carga direta, também chamada de carga fechada. Para Ballou (2006) as tarifas de linha de transporte podem ser classificadas por produto, por tamanho de carga, pelos roteiros ou por uma mescla de fatores, conforme será apresentado no decorrer no capítulo.

- **Por produto**

A tarifa por produto tem como objetivo reduzir as dificuldades encontradas no momento de definir qual a classificação em que o produto se encontra para que a tarifa seja dada, ou seja, a maior parte de classes de produtos dos mais variados

são inclusos em um sistema de classificação de produtos que os tarifa conforme sua classe. Porém, os transportadores não seguem fielmente essa fórmula, além da fórmula variar de acordo com o país. (BALLOU, 2006) Para estabelecer a tarifa de um produto estão presentes diversos fatores que são baseados em densidade, acondicionamento, facilidade de manuseio e risco como vimos anteriormente no presente capítulo. Para o mesmo autor, entre tais fatores podem figurar: Peso cúbico quando embalado para embarque; Valor por quilo quando embalado para embarque; Risco relacionado à perda, dano, vazamento ou roubo em trânsito; Possibilidade de danificar outras cargas com as quais venha a entrar em contato; Riscos decorrentes de imprevistos durante o transporte; Tipo de container ou embalagem quando suportando material de responsabilidade em risco; Despesas de manutenção; Condições comerciais e unidades de vendas; Condições de comércio; Valor do serviço; Volume de movimentação para o país inteiro. Para a formulação de fretes, é importante ressaltar, que as tarifas derivam dos custos do fornecimento do transporte, e não do valor do serviço, ou seja, apesar de haver a possibilidade de se conquistar um nível de serviço melhor para o cliente final ou a empresa que adquiriu um produto, esse valor de serviço que o transporte pode agregar não é levado em consideração no momento da formulação dos fretes.

- **Por tamanho de carga**

A tarifação por tamanho de carga é descrita pela própria nomeação, as tarifas e despesas de frete serão baseadas e irá variar de acordo com a quantidade transportada, ou seja, o tamanho do embarque. Contudo, para que o frete não tenha um valor considerado baixo para cobrir os custos com o transporte, as empresas costumam ter uma tarifa mínima, isto é, um valor monetário mínimo para se transportar até determinada quantidade de produtos e pesos. Ballou (2006) afirma que a tarifa para quantidades mínimas podem ser múltiplas, por exemplo, até cinco toneladas determina-se um preço de tarifas, de 10 toneladas a 20 toneladas outra faixa de preço para a tarifa, de 20 toneladas a 40 toneladas outra faixa de preços e a partir de 40 toneladas preço será dado por tonelada transportada.

- **Por roteiro**

A modalidade de tarifação por roteiro é comum ser utilizada quando trata se de um carregamento de carga fechada, então aplica se um preço por quilometro rodado para a formulação do frete. Nesse caso se houver mais de uma entrega, geralmente é cobrado um valor adicional por parada para realização de entrega. Lembrando que não se pode confundir a entrega de carga direta ou carga completa com uma parada no roteiro, com a carga de frete fracionado, onde a carga é consolidada e são realizadas diversas entregas, com destinos diferentes.

- **Por cubagem**

A tarifa por cubagem é utilizada apenas na seguinte situação: as mercadorias são muito leves e volumosas, então as tarifas por classes não compensam inteiramente o transportador pelos seus custos, gerando assim a necessidade da utilização das tarifas cúbicas. As taxa cúbicas têm como base o espaço ocupado e não o peso real do produto.

2.5 Meio ambiente

Conforme observado anteriormente os veículos rodoviários de carga possuem duas capacidades a de espaço e a de peso, a partir deste ponto será observado os aspectos ambientais básicos atrelados ao transporte rodoviário de cargas.

Os dados da tabela 2 demonstram a relação de veículos por tipo transportador, dentro deste parâmetro as cooperativas possuem uma relação veículos/transportador 43,3 agregando 18.421 veículos, é a menor relação veículo transportador em comparação aos demais. Analisando os autônomos, os mesmos possuem mais de 1 milhão de veículos juntamente com as empresas de transportes estas taxas tendem a ser ociosas uma vez que os autônomos operam com trabalhos dentro da informalidade deixando pouquíssimo espaço para profissionalização do setor e conseqüentemente menor compartilhamento de carga.0

Tabela 2:Tipo de transportador



Transportadores - Frota de Veículos

Transportadores e Frota de Veículos			
Tipo do Transportador	Registros Emitidos	Veículos	Veículos/Transportador
Autônomo	902.959	1.055.619	1,2
Empresa	183.480	1.243.613	6,8
Cooperativa	428	18.421	43,0
Total	1.086.867	2.317.653	2,1

Atualizado em: 15/10/2015 às 05:00:01

Fonte: ANTT (2015)

Na tabela 3 observa-se a predominância de veículos de pequena e média capacidade como o caminhão simples e leve, o que nos sugere uma frota nacional numerosa em função desta formação sem otimização, significando mais gastos de pneus, combustíveis e emissões atmosféricas.

Tabela 3: Frota por veículo

 AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES				
Transportadores - Frota / Tipo de Veículo				
Tipo de Veículo	Transportadores - Tipo de Veículo			Total
	Autônomo	Empresa	Cooperativa	
CAMINHÃO LEVE (3,5T A 7,99T)	154.572	63.680	819	219.071
CAMINHÃO SIMPLES (8T A 29T)	486.349	279.082	3.218	768.649
CAMINHÃO TRATOR	156.019	333.741	6.124	495.884
CAMINHÃO TRATOR ESPECIAL	1.068	3.122	102	4.292
CAMINHONETE / FURGÃO (1,5T A 3,49T)	75.519	34.332	292	110.143
REBOQUE	12.764	32.387	247	45.398
SEMI-REBOQUE	134.280	476.509	7.339	618.128
SEMI-REBOQUE COM 5ª RODA / BITREM	487	2.026	78	2.591
SEMI-REBOQUE ESPECIAL	290	1.473	43	1.806
UTILITÁRIO LEVE (0,5T A 1,49T)	32.219	14.580	137	46.936
VEÍCULO OPERACIONAL DE APOIO	2.052	2.681	22	4.755
Total	1.055.619	1.243.613	18.421	2.317.653

Atualizado em: 15/10/2015 às 05:30:00

Fonte: ANTT (2015)

As problemáticas estão se tornando complexas à medida que a elevação do consumo dos combustíveis é parelha com o aumento da frota nacional, no gráfico 4 observa-se que este crescimento está acentuado em veículos leves.

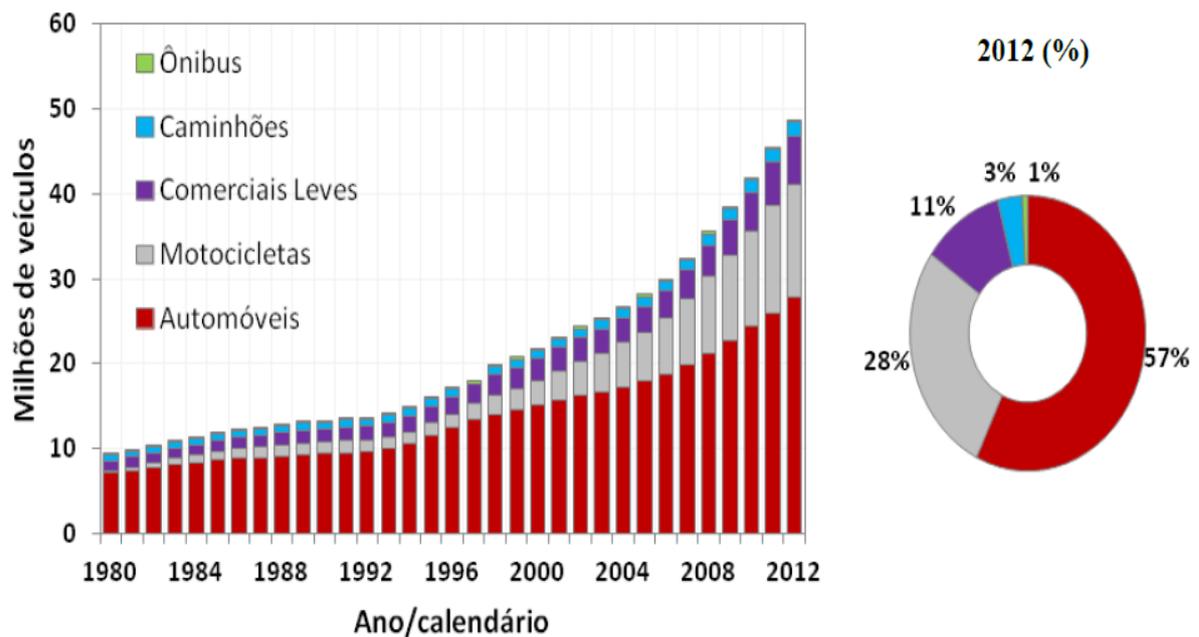


Gráfico 4: Evolução da frota estimada de veículos por categoria

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015).

A motorização diesel é representativa neste estudo, segundo o ministério do meio ambiente a frota de veículos automotores dobrou no período entre 2002 e 2012. Entre 1992 e 2002, um aumento de 78,51%.

O óleo diesel é um combustível derivado do petróleo, constituído basicamente por hidrocarbonetos, composto orgânico formado por átomos de carbono e hidrogênio, e em baixas concentrações por compostos sulfurados, oxigenados e nitrogenados (WAUQUIER, 1985).

Poluente atmosférico é toda e qualquer forma de matéria ou energia com intensidade e em quantidade, concentração, tempo ou características em desacordo com os níveis estabelecidos na legislação e que tornem ou possam tornar o ar impróprio, nocivo ou ofensivo à saúde, inconveniente ao bem-estar público, danoso aos materiais, à fauna e à flora ou prejudicial à segurança, ao uso e gozo da propriedade e às atividades normais da comunidade (CETESB, 2015).

O gráfico 5 demonstra que a representatividade do diesel é de 27%, no Brasil o maior utilizador deste combustível são os veículos rodoviários de carga e ônibus.

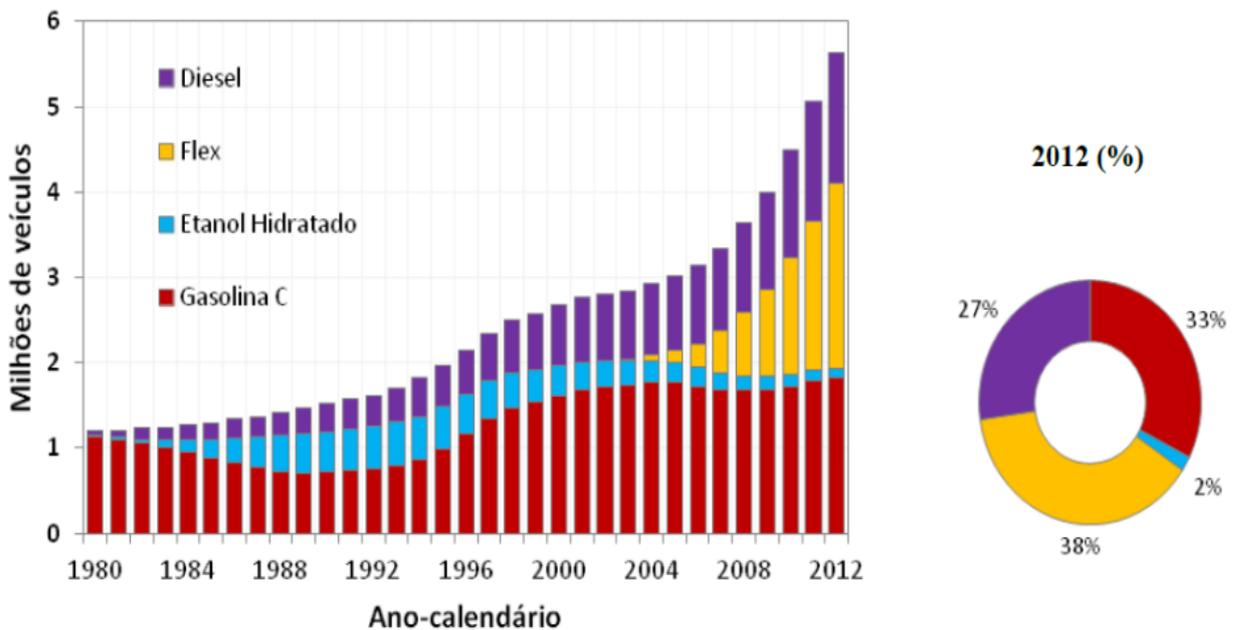


Gráfico 5: Evolução da frota por tipo de combustível

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

As emissões causadas por veículos carregam diversas substâncias tóxicas que, em contato com o sistema respiratório, podem produzir vários efeitos negativos sobre a saúde. O Brasil, como todo país em desenvolvimento, apresenta um crescimento expressivo na frota veicular de suas regiões metropolitanas.

A tabela 4 estratifica os fatores de emissão de varias categorias de veículos, contudo observa-se que o diesel constitui como um dos mais poluentes considerando outras categorias.

Tabela 4: Fatores de Emissão por CO2 por ano calendário e combustível

Ano-calendário	Gasolina Automotiva (kg/L)	Etanol Hidratado (kg/L)	Etanol Anidro (kg/L)	Diesel Mineral (kg/L)	Biodiesel (kg/L)	GNV (kg/m ³)
1980	2,209			2,631		
1981	2,209			2,646		
1982	2,212			2,656		
1983	2,261			2,649		
1984	2,258			2,674		
1985	2,278			2,665		
1986	2,275			2,686		
1987	2,261			2,680		
1988	2,281	1,457	1,526	2,671		
1989	2,266			2,686		
1990	2,261			2,686		
1991-1997	2,261			2,674		
1998	2,243			2,646		1,999
1999	2,232			2,631		
2000	2,220			2,613		
2001-2004	2,212			2,603		
2005-2012	2,212			2,603	2,431	

Fonte: Ministério do Meio Ambiente

No caso do diesel, as emissões representam dois grupos de materiais considerados poluentes: gases e material particulado. Entre os gases, estão presentes os compostos de emissão, tanto dos motores a diesel quanto a gasolina ou combustíveis mistos, podem ser classificados em dois tipos: os que não causam danos à saúde, ou seja, O₂, CO₂, H₂O e N₂; e os que apresentam perigos à saúde,

sendo esses subdivididos em compostos, cuja emissão está regulamentada, que são: monóxido de carbono (CO), os hidrocarbonetos (HC), os óxidos de nitrogênio (NOx), os óxidos de enxofre (SOx) e material particulado (MP); e aqueles que ainda não estão sob regulamentação: aldeídos, amônia, benzeno, cianetos, tolueno e hidrocarbonetos aromáticos polinucleares (HPA). (NEEFT et al., 1996).

A exaustão diesel é bastante complexa, sendo composta por três fases: sólidos, líquidos e gases (DEGOBERT, 1995). A operação em condições oxidantes das máquinas diesel, que contribui para uma boa economia de combustível, resulta, comparativamente com motores à gasolina, em menor produção de CO₂, num processo de combustão operando em temperaturas mais baixas, com formação e, conseqüentemente, emissão de menor quantidade de NOx, CO e HC. Entretanto, esse processo também resulta em elevados níveis de emissão de material particulado e de compostos responsáveis pelo odor característico da emissão diesel, sendo a emissão desses últimos altamente crítica durante condições de operação em baixo nível de temperatura. (BRAUN et al., 2003).

Outro fator a ser considerado é que essas emissões causam grande incômodo aos pedestres próximos às vias de tráfego. No caso da fuligem (fumaça preta), a coloração e o mau cheiro desta emissão causa de imediato uma atitude de repulsa e pode ainda ocasionar diminuição da segurança e aumento de acidentes de trânsito pela redução da visibilidade. Foram emitidas em 2013 no Estado 423 mil toneladas de CO, 72 mil toneladas de NMHC, 192 mil toneladas de NOx, 5,4 mil toneladas de MP, 15 mil toneladas de SO₂ e 1,6 mil toneladas de aldeídos, todos poluentes tóxicos (CETESB, 2015).

Saldiva et al (2007) afirmam que, segundo estudos do Laboratório de Poluição Atmosférica Experimental, da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (USP), cerca de 3 mil mortes por ano na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP) estão relacionadas à poluição do ar, representando um custo anual de cerca de R\$ 1,5 bilhão para a cidade, somando com o tratamento das cerca de 200 doenças associadas.

A tabela 5 demonstra os fatores de emissão do N₂O, trata-se de um componente químico prejudicial à saúde humana.

Tabela 5: Fatores de Emissão de N₂O para Veículos do Ciclo Diesel

Categoria	N₂O (g/km)
Comerciais Leves Diesel	0,02
Ônibus	0,03
Caminhões	0,03

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

As frequências destes consumos, evidenciadas na tabela 6, são diárias inclusive na atividade rural onde se utiliza colheitadeiras e outras máquinas agrícolas.

Tabela 6: Consumo por tipo de veículos

Categoria	Consumo específico de diesel (L_{diesel}/100 km)	Quilometragem por litro de diesel (km/L_{diesel})
Caminhões Semileves	11,0	9,1
Caminhões Leves	18,0	5,6
Caminhões Médios	18,0	5,6
Caminhões Semipesados	29,0	3,4
Caminhões Pesados	29,0	3,4
Ônibus Urbanos	43,5	2,3
Micro-ônibus	26,0	3,8
Ônibus Rodoviários	33,0	3,0

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

Uma pesquisa realizada pela Universidade de Berkley (JERRETT et al., 2009), com uma amostra de 500 mil pessoas, demonstra que em regiões com alta concentração de O₃ na troposfera, formadas pelos elementos chamados precursores do ozônio, principalmente, os óxidos nitrosos (NO_x) e hidrocarbonetos liberados na queima dos combustíveis fósseis, a probabilidade de uma pessoa morrer por problemas respiratórios aumenta em 30%, e a cada 10 pontos percentuais de aumento na concentração de ozônio, este índice aumenta em 4%. Segundo a pesquisa, são quase 8 milhões de mortes por ano por causas respiratórias no mundo (CARVALHO, 2011)

O assunto emissões atmosféricas e suas consequências ambientais e saúde humana são extensas e esta pesquisa não abordará todos os detalhes, outro fator em questão são os materiais particulados.

O setor de transporte é a fonte de poluição que cresce mais rapidamente, muitas vezes em um taxa superior ao produto interno bruto em países em desenvolvimento (SCHIPPER e MARIE-LILLIU,1999 apud MATTOS, 2001).Os materiais particulados recebem pouca atenção e as consequência são pouco perceptíveis, porém se agrava a cada diariamente.

A poluição atmosférica pode ser definida como a presença de substâncias nocivas (resíduos sólidos, líquidos e gasosos) na atmosfera, em quantidade suficiente para afetar sua composição e equilíbrio e danificar a vida na Terra (ASSUMPÇÃO et al, 2000)

A tabela 7 apresenta estas características dos materiais particulados como desgaste de pneus e pista, e mais uma vez, a motorização diesel é o maior fator contribuinte para esta categoria.

Tabela 7: Fatores de Emissão por desgastes de pneus, freios e pista por categoria

Categoria	MP 10 desgaste de pneus e freios (g/km)	MP 10 desgaste de pista (g/km)
Motocicletas	0,0064	0,0030
Automóveis	0,0138	0,0075
Comerciais Leves	0,0138	0,0075
Caminhões Semileves	0,0216	0,0075
Caminhões Leves	0,0216	0,0075
Caminhões Médios	0,5900	0,0380
Caminhões Semipesados	0,5900	0,0380
Caminhões Pesados	0,5900	0,0380
Ônibus Rodoviários	0,5900	0,0380
Ônibus Urbanos / Micro-ônibus	0,5900	0,0380

Fonte: Ministério do Meio Ambiente (2015)

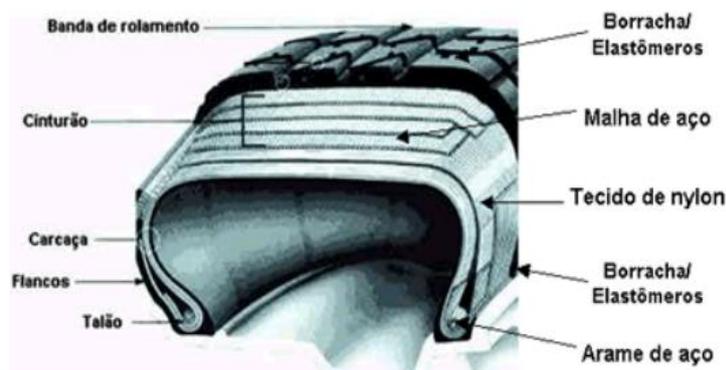
Além dos materiais particulados e gases atmosféricos, outros componentes são problemáticos como pneus, lubrificantes, lonas de freio, peças e demais composições da própria estrutura dos veículos.

O pneu pode ser considerado o principal gerador de resíduos sólidos no transporte rodoviário.

O pneu é basicamente formado por quatro partes (FAPEMIG, 2003):

- **Carcaça** – parte interna do pneu, responsável por reter a pressão causada pelo ar e sustentar o peso do veículo. Possui lonas de poliéster, aço ou nylon, dispostas no sentido diagonal uma das outras, nos chamados pneus convencionais ou diagonais, ou na forma radial, nos pneus ditos radiais. Os pneus radiais ainda contam com uma estrutura adicional de lonas, chamadas de cintura, que estabilizam a carcaça radial. Essas lonas são constituídas de aço.
- **Talão** – serve para acoplar o pneu ao aro. Possui uma forma de anel e é constituído de arames de aço, recobertos por borracha.
- **Flancos** – parte lateral do pneu e tem a função de proteger a carcaça. É constituída de borracha com alto grau de elasticidade.
- **Banda de rolagem** - parte que entra em contato com o solo. Os desenhos formados nessa parte são chamados de esculturas. Possuem partes cheias e partes vazias e servem para otimizar a aderência com a superfície. É feita com compostos de borracha altamente resistentes ao desgaste.

Figura 4: Composição química média de um pneu



Fonte: FAPEMIG,2003

O Brasil, no ano de 1999, contabilizava-se um passivo ambiental de 100 milhões de pneus inservíveis abandonados no meio ambiente (ECHIMENCO, 2001).

A Lei Federal nº. 12.305/2010 que institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS determina dentre outras diretrizes a implantação do sistema de Logística Reversa para inúmeros resíduos, dentre eles o pneu inservível.

(...) a área da logística empresarial que planeja, opera e controla o fluxo e as informações logísticas correspondentes, do retorno dos bens de pós-venda e de pós-consumo ao ciclo de negócios ou ao ciclo produtivo, por meio de canais de distribuição reversos, agregando-lhes valor de diversas naturezas: econômico, ecológico, legal, logístico, de imagem corporativa, entre outros. Leite (2003, p. 17)

Possuindo dois principais canais de atuação sendo eles:

- **Bens de pós-venda:** Consiste no retorno dos bens industriais que por diversos motivos como término de validade, estoques excessivos no canal de distribuição, por estarem em consignação, por apresentarem problemas de qualidade e defeitos etc. retornam à cadeia de suprimentos, reintegrando-os ao ciclo de negócios alguns desses motivos podem ser caracterizados como:
- **Bens de pós-consumo:** São bens industriais que apresentam ciclos de vida útil de algumas semanas ou anos, classificados como semiduráveis e duráveis respectivamente, após os quais são descartados pela sociedade (LEITE, 2009).

Segundo Lagarinhos e Tenório (2008), existem várias formas de tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energéticas para pneus inservíveis no Brasil. Para a reutilização temos os seguintes procedimentos:

- Remoldagem, neste mecanismo se faz a remoção da borracha das carcaças, de talão a talão, em seguida o pneu é reconstruído e vulcanizado, não apresentando emenda, apresentando assim maior segurança de uso.

- Recapagem, que consiste na remoção da banda de rodagem, tendo também um reparo estrutural da carcaça com cordões de borracha, logo depois a inserção de cimento para colagem da banda de rodagem.
- Recauchutagem, também consiste na remoção da banda de rodagem, porém neste processo os ombros do pneu são removidos, neste caso o processo de recauchutagem pode ser realizado de duas formas, a primeira seria a frio, considerada mais eficiente; e a quente que demanda menor espaço.

Segundo a Associação Brasileira do Segmento de Reforma de Pneus (2013), o Brasil é o 2º maior mercado mundial de pneus reformados. Com padrões de qualidade aprovados pelo Inmetro, é uma atividade que proporciona economia de recursos naturais empregando apenas 25% do material utilizado na produção de um pneu novo.

Otimizar a utilização da estrutura de transporte é uma possível solução para minimizar impactos ao meio ambiente das problemática citadas anteriormente.

A exaustão diesel é bastante complexa, sendo composta por três fases: sólidos, líquidos e gases (DEGOBERT, 1995). A operação em condições oxidantes das máquinas diesel, que contribui para uma boa economia de combustível, resulta, comparativamente com motores à gasolina, em menor produção de CO₂, num processo de combustão operando em temperaturas mais baixas, com formação e, conseqüentemente, emissão de menor quantidade de NO_x, CO e HC. Entretanto, esse processo também resulta em elevados níveis de emissão de material particulado e de compostos responsáveis pelo odor característico da emissão diesel, sendo a emissão desses últimos altamente crítica durante condições de operação em baixo nível de temperatura. (BRAUN et al.,2003).

A esta matéria prima adicionam-se aditivos específicos (anticorrosivos, antioxidantes, dispersantes, detergentes, melhoradores do índice de viscosidade, etc.), capazes de proporcionar as características necessárias às diversas aplicações (industriais ou automotivas) dos óleos lubrificantes acabados (QUELHAS, 2003, p.13).

2.6 Região Metropolitana de Sorocaba

Segundo IBGE (Instituto brasileiro de geografia e estatística) Sorocaba é uma das regiões mais promissoras do estado de São Paulo, conforme o gráfico 6, possui uma das maiores taxas de crescimento.

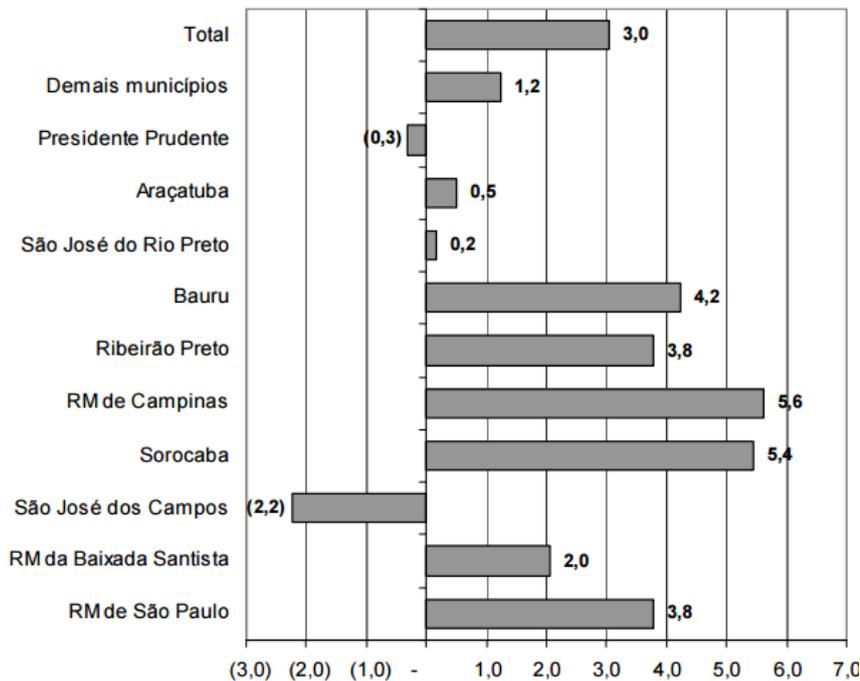


Gráfico 6:- Taxas Anuais de Crescimento do Valor Adicionado, segundo Regiões Geográficas e Pólos Econômicos, Estado de São Paulo, 2002-2005
Fonte: IBGE (2005)

Entre os diversos setores que caracterizam o atual dinamismo da região, destaca-se o setor produtivo, onde figuram muitas indústrias metalúrgicas, químicas, metal-mecânicas, agroindustriais, alimentares, entre diversos outros. Tal dinamismo trouxe consigo a necessidade do desenvolvimento de um setor de transportes muito acentuado, que se iniciou pelo ferroviário, na época áurea da Real Fábrica de Ferro de Ipanema, depois muito utilizado pelas tecelagens que foram se desenvolvendo na região, e posteriormente complementado e até mesmo substituído pelo transporte rodoviário. A tabela 8 exemplifica o potencial da região metropolitana de Sorocaba no tocante às empresas no segmento de transportes.

Tabela 8: Transportadoras da Região Metropolitana de Sorocaba

CIDADES	Quantidade de Empresas	Porcentagem
Sorocaba	656	31,21%
Salto	256	12,18%
Itu	237	11,27%
Tatuí	150	7,14%
Cerquilha	81	3,85%
Votorantim	74	3,52%
São Roque	71	3,38%
Tietê	67	3,19%
Boituva	54	2,57%
Mairinque	47	2,24%
Salto de Pirapora	45	2,14%
Ibiúna	45	2,14%
Araçariquama	44	2,09%
Porto Feliz	43	2,05%
São Miguel Arcanjo	43	2,05%
Piedade	41	1,95%
Pilar do Sul	38	1,81%
Capela do Alto	22	1,05%
Cesário Lange	22	1,05%
Araçoiaba da Serra	19	0,90%
Iperó	12	0,57%
Alumínio	12	0,57%
Tapiraí	12	0,57%
Alambari	5	0,24%
Jumirim	4	0,19%
Sarapuí	2	0,10%
Total	2102	

Fonte: Elaboração do autor base ANTT (2015)

Na região, assim como no restante do Brasil, alguns fatores contribuíram para aumento do consumo do serviço de transporte rodoviário de cargas:

- **Desenvolvimento da infraestrutura-** A indústria necessitava escoar sua produção, sendo assim, uma estrutura com rodovias, ferrovias, dutovias e vias navegáveis são imprescindíveis para alavancagem econômica de qualquer nação.
- **Progresso nas indústrias;** juntamente com aumento da produtividade e automação, ficava deficitário o sistema de transporte existente.

- **Crescimento Econômico;** alicerçado pela globalização de mercados e surgimento de multinacionais o transporte ainda é um setor a ser desenvolvido.
- **Favorecimento da produção em escala;** produzir com maior volume e com menor variedade é um fator de competitividade para as indústrias principalmente para os custos industriais.
- **Integração do comércio;** Cadeias de suprimentos como automotiva exigem serviços de transportes ágeis e tecnológicos.
- **Expansão dos mercados;** A globalização oportunizou mercados internacionais diretos e indiretos no tocante a componentes.
- **Redução nos custos;** O transporte é representativo nos custos principalmente nos produtos de baixo valor agregado.
- **Importante papel no processo de globalização;** O fundamento da globalização é o transporte, as conexões de produtos e pessoas se dão através de suas estruturas.
- **Importante função social;** O transporte público urbano integra cidades de regiões metropolitanas gerando empregos e renda.
- **Desenvolvimento das novas modalidades de transportes:** O gargalo logístico no transporte é notável, é só observar as filas nos portos e estradas, a solução é melhorar a matriz de transporte bem como o racionamento de sua utilização, colaboração logística é uma possível contribuição para minimizar estes problemas.

A predominância da modal rodoviário formam gargalos na estrutura no Brasil em função do desbalanceamento e desperdício de estrutura como a costa navegável por exemplo.

O setor logístico começou a se difundir no Brasil na década de 90. Segundo Fleury et.al. (2009), o processo de difusão da logística no Brasil teve início na década de 90, com o processo de abertura comercial, mas se acelerou a partir de 1994, com a estabilização econômica propiciada pelo Plano Real.

3- MATERIAIS E MÉTODOS

Estudos logísticos são premissas para estratégias empresariais e otimização de processos produtivos e logísticos, tais estudos normalmente são voltados para duas linhas de estudo: A qualitativa e quantitativa.

Lima (2001) entende o paradigma quantitativo como uma pesquisa com finalidade específica, por isso segue um padrão linear, estabelecendo cada passo de sua trajetória numa perspectiva objetivista, culminando na obtenção de resultados passíveis de serem verificados e reverificados em sua confiabilidade e fidedignidade.

Segundo Triviños (1987), a abordagem de cunho qualitativo trabalha os dados buscando seu significado, tendo como base a percepção do fenômeno dentro do eu contexto. O uso da descrição qualitativa procura captar não só a aparência do fenômeno como também suas essências, procurando explicar sua origem, relações e mudanças, e tentando intuir as consequências.

Nesta pesquisa adotou-se, além da revisão bibliográfica, a coleta de dados por meio de questionário contendo 18 questões fechadas (Apêndice B). O objetivo da aplicação do questionário foi obter dados das operações logísticas de transporte e práticas ambientais das transportadoras referenciais da Região Metropolitana de Sorocaba.

4- RESULTADOS E DISCUSSÕES:

Toda pesquisa gera uma expectativa no tocante às informações e o grau de confiabilidade das mesmas, embora seja a percepção é um fator de variabilidade que pressupõe conhecimento empírico dos respondentes.

A seguir é realizada uma análise gráfica dos resultados do questionário aplicado nas empresas de transporte de cargas do município de Sorocaba-SP, com análise crítica de cada uma das 24 questões abordada na pesquisa.

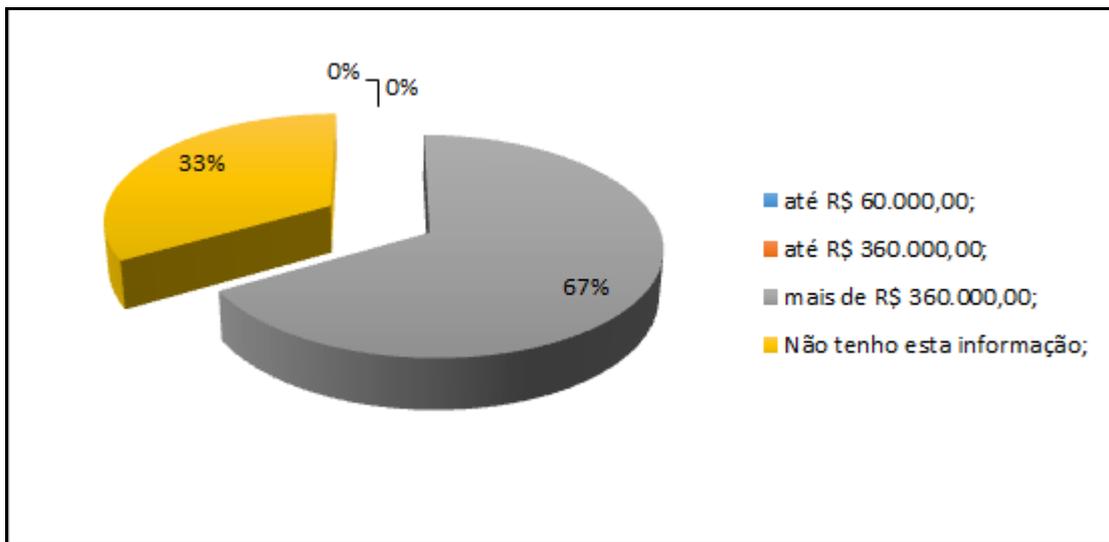


Gráfico 7: Faixa de faturamento das empresas abordadas pela pesquisa

Fonte: Autor

O objetivo deste questionamento era de observar o porte empresarial das transportadoras pesquisadas no tocante a faturamento, pode-se observar que 80% possui faturamento acima de R\$ 360.000,00 por ano conforme o gráfico 7, 33 % das empresas pesquisadas não possui esta informação, o que leva a entender que algumas podem integrar a faixa de maior faturamento. Empresas de transporte possuem receitas consideradas no PIB nacional, sendo 6,5% segundo IBGE (2015)

Segundo estudo realizado pelo IBGE Brasil em números, v. 21 (2013), “No Brasil, o setor de transportes é responsável por 6,5% do Produto Interno Bruto (PIB) que, em 2012, atingiu R\$ 4.403 trilhões (US\$ 2.223 trilhões)”. Esse montante representa a soma monetária de todos os bens e serviços produzidos pelo setor de transporte no Brasil.

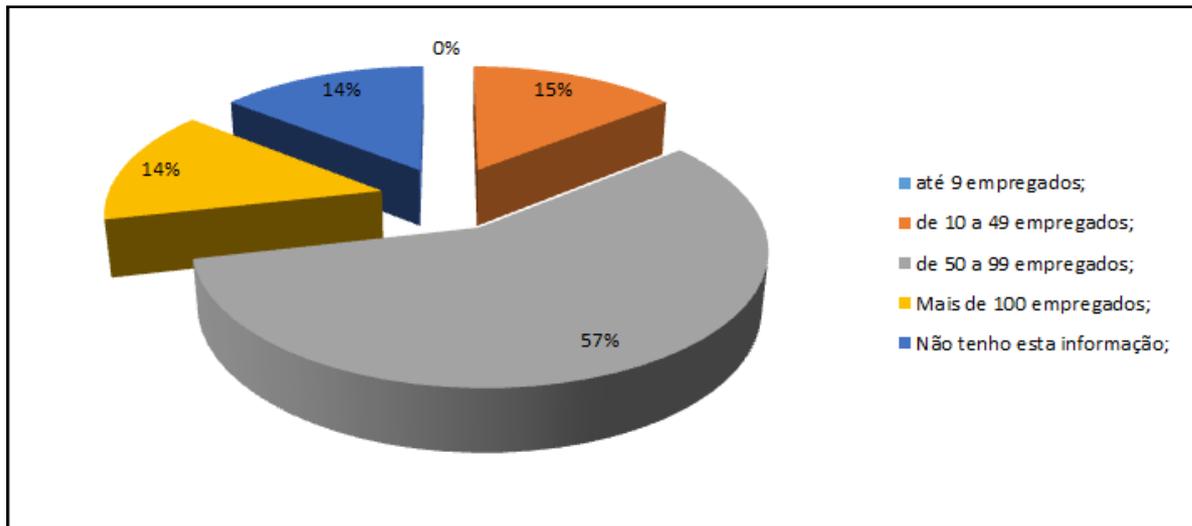


Gráfico 8: Quantidade de Funcionários das empresas pesquisadas

Fonte: Autor

Conforme o gráfico 8, 67% das empresas pesquisadas possuem de 50 a 99 empregados, uma estrutura de grande porte segundo dados descritos na tabela 9.

Tabela 9: Classificação do porte empresarial

PORTE	INDÚSTRIA		COMÉRCIO E SERVIÇOS	
	Nº Empregados	VALOR	Nº Empregados	VALOR
Micro Empresa	Até 10	Até US\$ 400 mil	Até 5	Até US\$ 200 mil.
Pequena Empresa	De 11 a 40	Até US\$ 3,5 milhões	De 6 a 30	Até US\$ 1,5 milhões
Média Empresa	De 41 a 200	Até US\$ 20 milhões	De 31 a 80	Até US\$ 7 milhões
Grande Empresa	Acima de 200	Acima de US\$ 20 milhões	Acima de 80	Acima de US\$ 7 milhões
Pessoa Física	-	-	-	-

Fonte: SECEX (2015)

Além do poderio econômico do segmento de transporte, pode-se observar que se trata de segmento que emprega em proporções consideráveis.

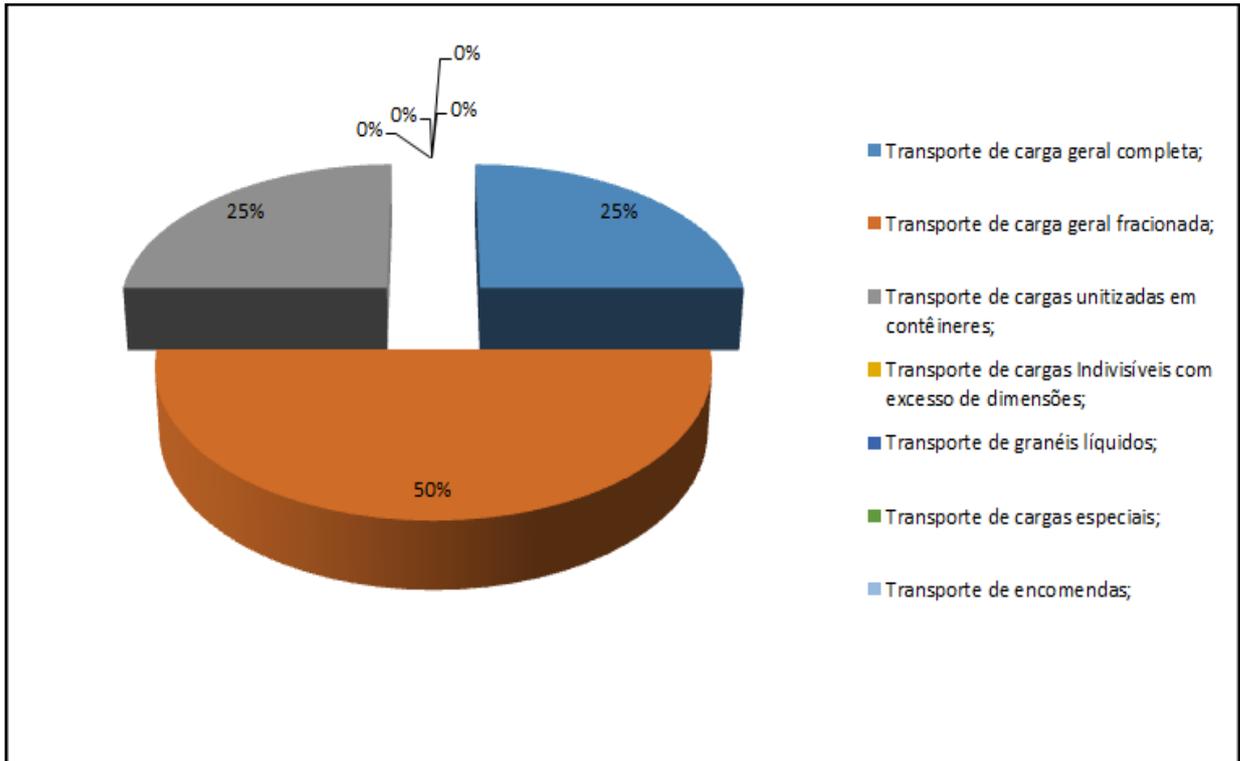


Gráfico 9: Segmentos da Carga das empresas pesquisadas

Fonte: Autor

O gráfico 9 mostra a predominância do segmento de carga geral fracionada, esta característica potencializa a colaboração logística, alguns segmentos possuem criticidade como periculosidade, fragilidade e outros aspectos que pode dificultar a colaboração, neste caso, as empresas que realizam este tipo de transporte também poderiam desenvolver o compartilhamento de carga desde que seja elaborado um projeto de transporte prevendo riscos e impactos das operações.

A predominância do segmento de carga geral fracionada se deve ao fato da criticidade da carga gerar normas e procedimentos mais críticos desde a estrutura dos veículos até os procedimentos de manuseio e armazenagem dos produtos.

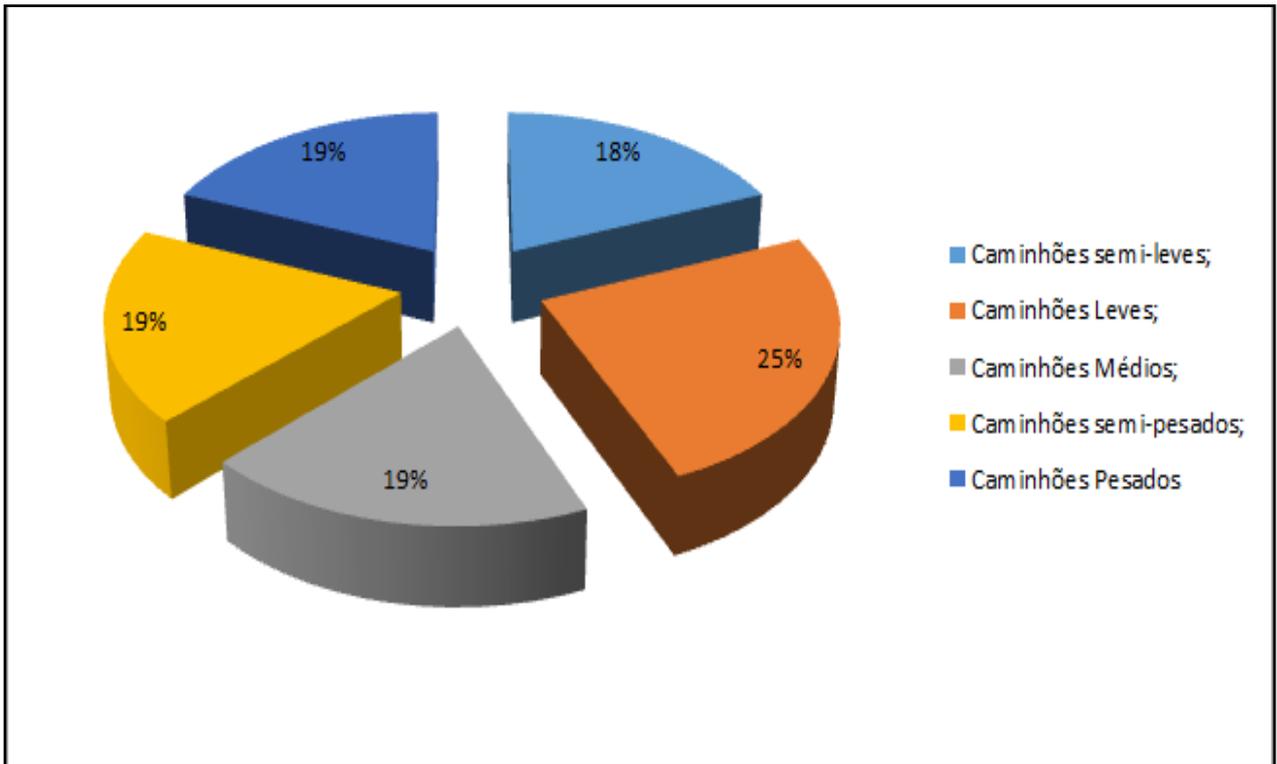


Gráfico 10: Formação da capacidade da frota das empresas pesquisadas.

Fonte: Autor

O gráfico 10 demonstra a variação de tipologias de caminhões, a predominância é sensível para caminhões leves (25%) demais veículos possuem : 19% caminhões médio, 19 % caminhões pesados, 19% caminhões semi-leves e 18% caminhões semipesados na composição da frota, este resultado sustenta que o compartilhamento de cargas com colaboração logística poderia reduzir o número de veículos de carga de pequeno e médio porte e priorizar a homogeneidade da frota com veículos de maior capacidade.

Entende-se que as empresas de transporte optam por mais veículos de menor capacidade em função da demanda oscilante e a dificuldade no compartilhamento de cargas, entretanto, os custos associados a uma frota numerosa gera a ocorrência de um número maior de viagens por roteiro. Mais viagens estão ligadas a um maior impacto ambiental com consumo de combustível e elevação de ocorrências de manutenção da frota.

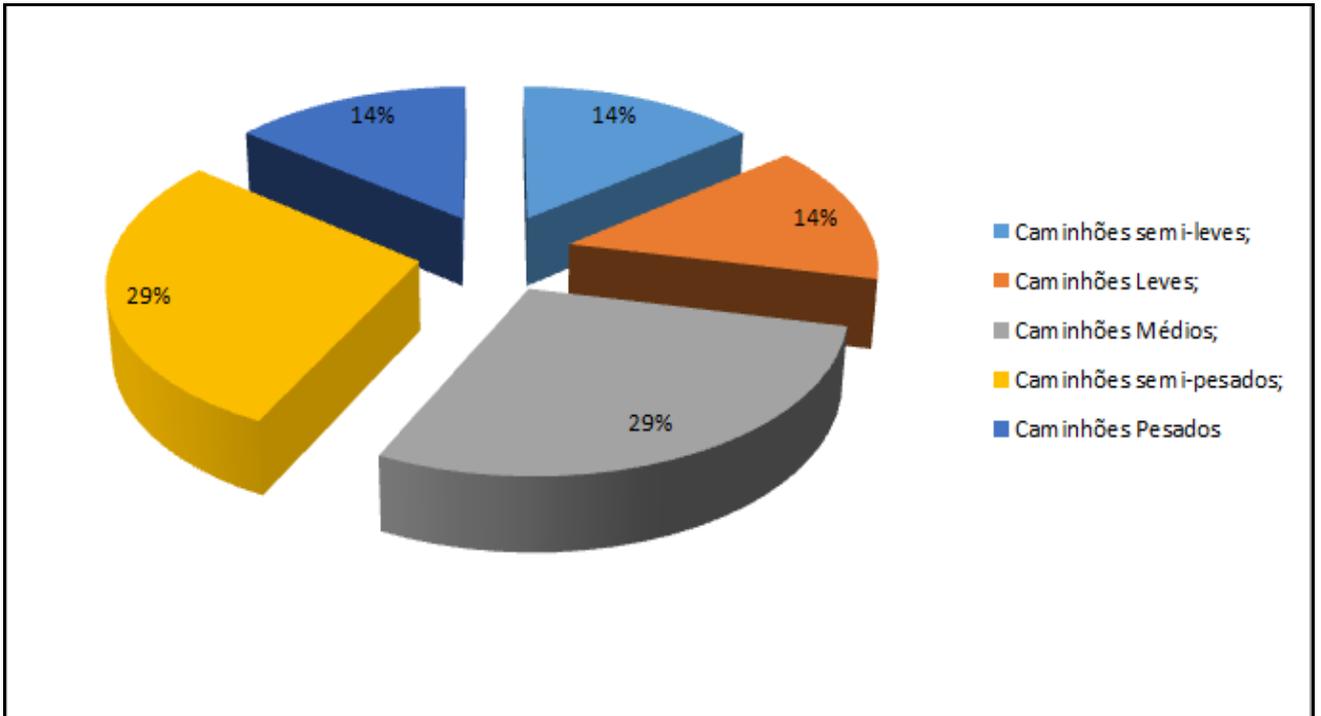


Gráfico 11: Quantidade e veículos das empresas pesquisadas

Fonte: Autor

No gráfico 11 observa-se que a composição em número de veículos ainda é priorizada com caminhões médios (29%), caminhões semi-pesados (29%), semi-leves (14%), pesados (14%) e leves (14%), entende-se que esta estratégia de composição de frota faz com que as empresas de transporte diversifiquem a frota em volume e variedade de veículos para atender a oscilação e complexidade da demanda, um sistema de informação eficaz poderia contribuir veementemente com o compartilhamento de carga via colaboração logística, além do mais, o compartilhamento de recursos como empilhadeira, equipamentos de controle como tacógrafos pode resultar em menos volume e variedade de veículos pertencentes a uma frota e conseqüentemente redução de custos e impactos ambientais.

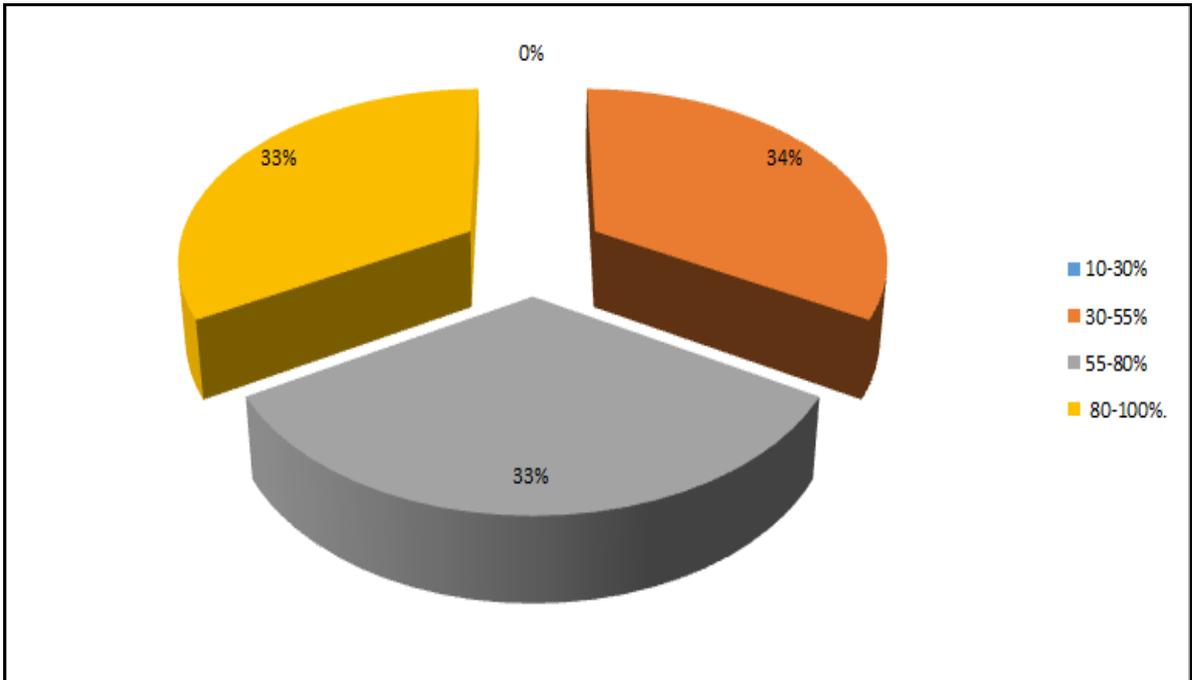


Gráfico 12: Percentual de ocupação nos percursos de ida.

Fonte: Autor

O gráfico 12 demonstra que 33% dos veículos inicia o percurso de ida (já operam com veículos de baixa capacidade) com a capacidade de 55% a 80% de volume de massa e espaço físico, 34% com o percentual de ocupação de 30% a 55% e somente 33% operam com ocupação de 80% a 100% da ocupação.

Um processo logístico sem otimização para influenciar o preço do frete deixando as empresas com menor competitividade. Realizar o percurso de ida com baixa capacidade significa a necessidade de uma estrutura maior empresarial no tocante a veículos, dessa forma, o custo relativo à estrutura do negócio aumenta significativamente.

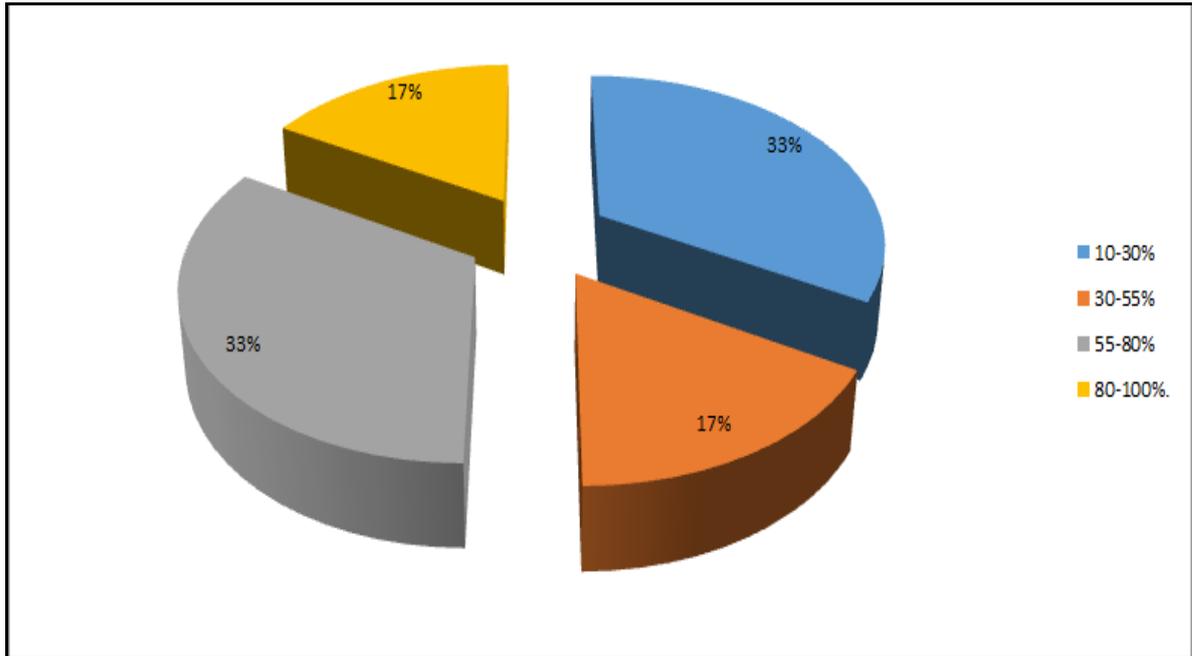


Gráfico 13: Percentual de ocupação nos percursos de retorno.

Fonte: Autor

O gráfico 13 demonstra um cenário ainda mais crítico no tocante ao percurso de retorno dos veículos de carga, dados resultantes da pesquisa exprimem que 33% dos veículos iniciam o percurso de ida (já operam com veículos de baixa capacidade) com a capacidade de 55% a 80% de volume de massa e espaço físico, 33% com o percentual de ocupação de 10% a 30% e somente 17% operam com ocupação de 80% a 100% bem como a ocupação de 30 a 55% também operam neste percentual.

O trajeto de retorno poderia ser otimizado com o compartilhamento de cargas via colaboração logística, para isso, o alinhamento de informação é crucial para programar as operações de carregamento e descarregamento no percurso de retorno, entende-se, que esta oportunidade é aleatória em função da programação de outras empresas obterem pedidos de frete para região de retorno dos veículos.

A quantificação das perdas é complexa, pois muitas empresas não cadastram os dados e não derivam informações, simplesmente perdem a oportunidade de compartilhar cargas.

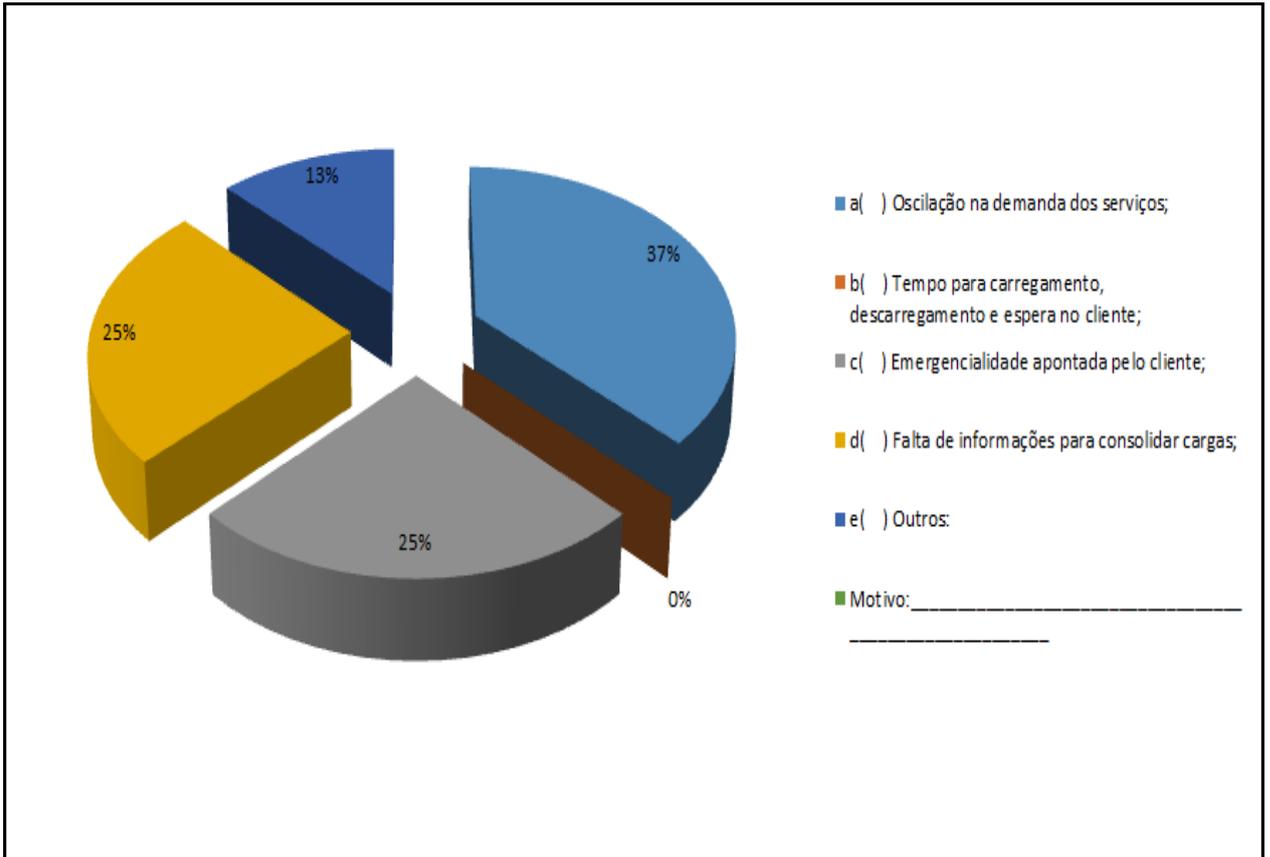


Gráfico 14:Causas do não compartilhamento percurso de ida.

Fonte: Autor

No gráfico 14 observa-se que existe uma predominância de 37% no quesito oscilação da demanda como causa do baixo compartilhamento de cargas, o que sustenta a ideia que um sistema de informação eficaz otimizaria este processo, 25% é atribuído no quesito emergencialidade apontado pelo cliente e falta de informações, fato estes também solucionáveis com o compartilhamento de cargas.

Obviamente que propor uma redução de custos para um frete poderia ser uma balizador da emergencialidade apontada pelo cliente, o aperfeiçoamento das programações de transporte poderia contribuir para o fator “emergência” se reduzido.

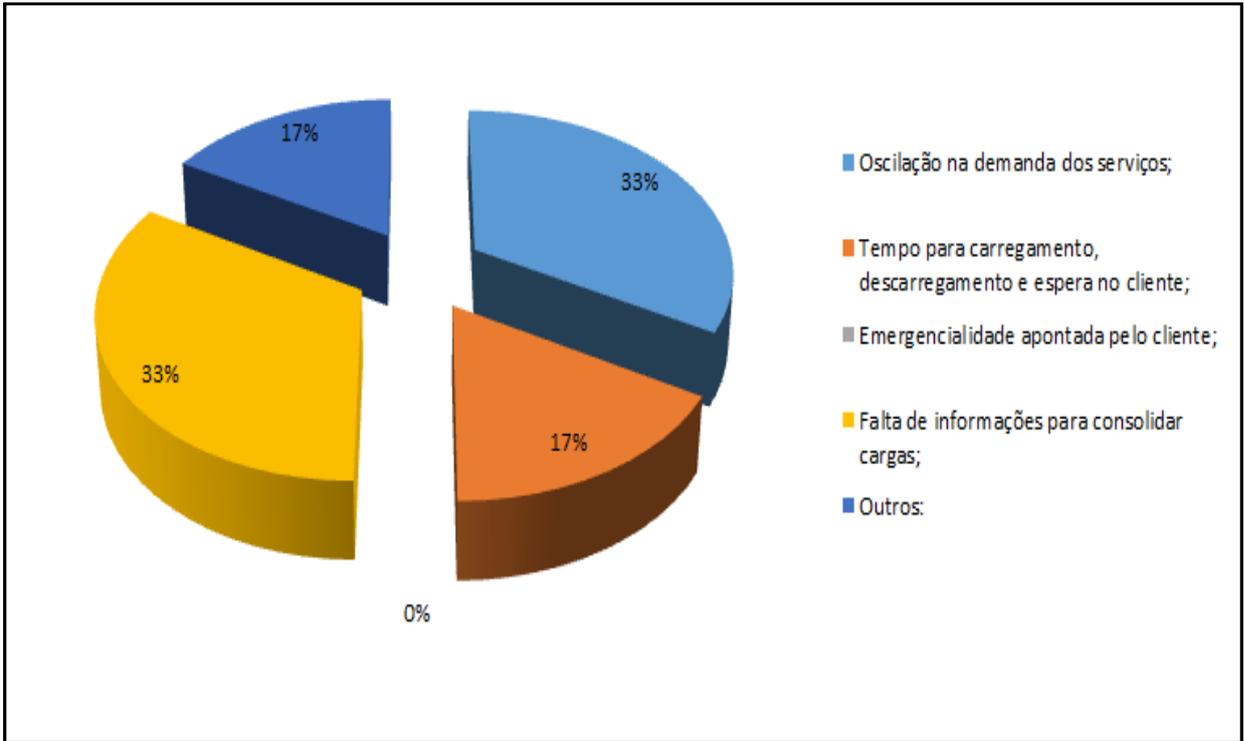


Gráfico 15: Causas do não compartilhamento no percurso de volta.

Fonte: Autor

No gráfico 15 o principal motivo apontado pela pesquisa como causa de não compartilhamento de cargas é falta de informações para consolidar cargas apontadas por 33% dos pesquisados juntamente com a oscilação da demanda dos serviços, os mesmos fatores apontados no percurso de ida praticamente.

Tanto o percurso de ida como o percurso da volta a problemática da informação é recorrente, entende-se que, aperfeiçoando as informações, os outros motivos apontados serão otimizados sistematicamente.

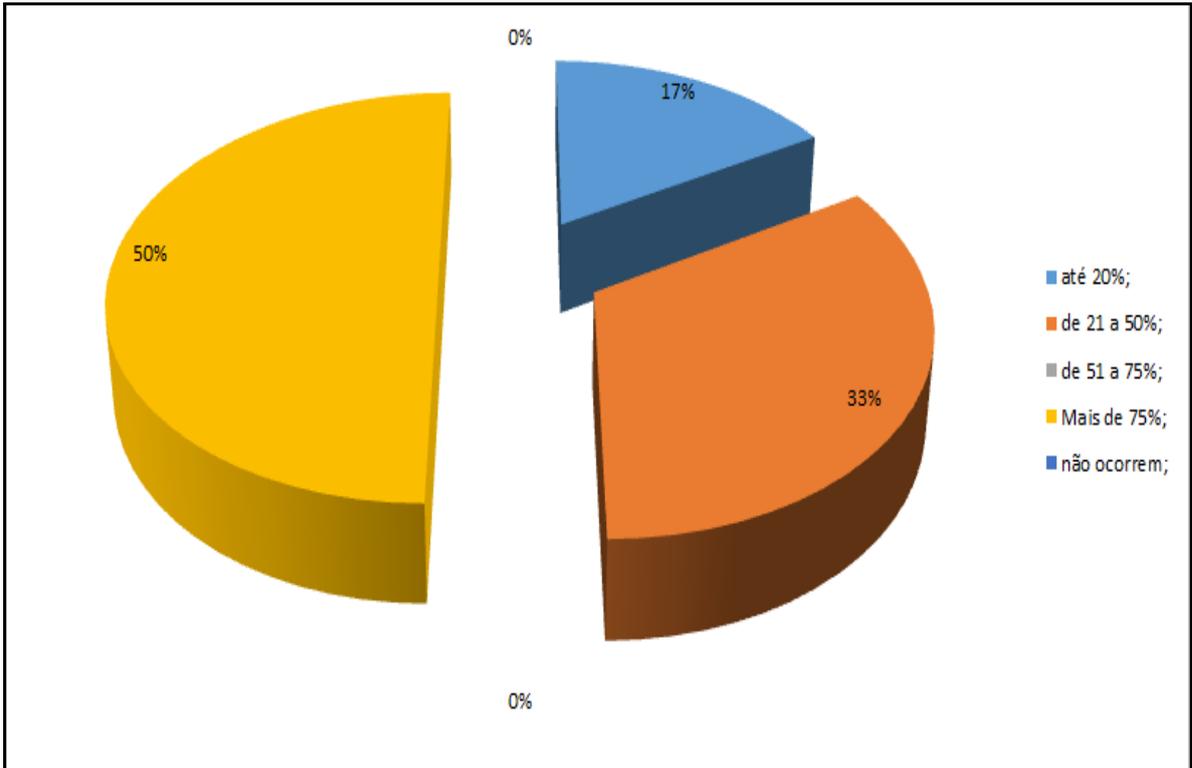


Gráfico 16: Percentual de ocorrência com cargas compartilhadas.

Fonte: Autor

O gráfico 16 mostra que a ocorrência envolvendo cargas compartilhadas são apontadas por 50% das empresas pesquisadas mencionam que 75% das operações são compartilhadas, 33% das empresas pesquisadas informaram que as operações de compartilhamento de cargas está entre de 21% a 50% e 17% das empresas pesquisadas apontam que operam até 20% com cargas compartilhadas.

É comprovado no gráfico 16 que o compartilhamento de cargas não é um procedimento comum, ou mesmo esta na estratégia empresarial do segmento.

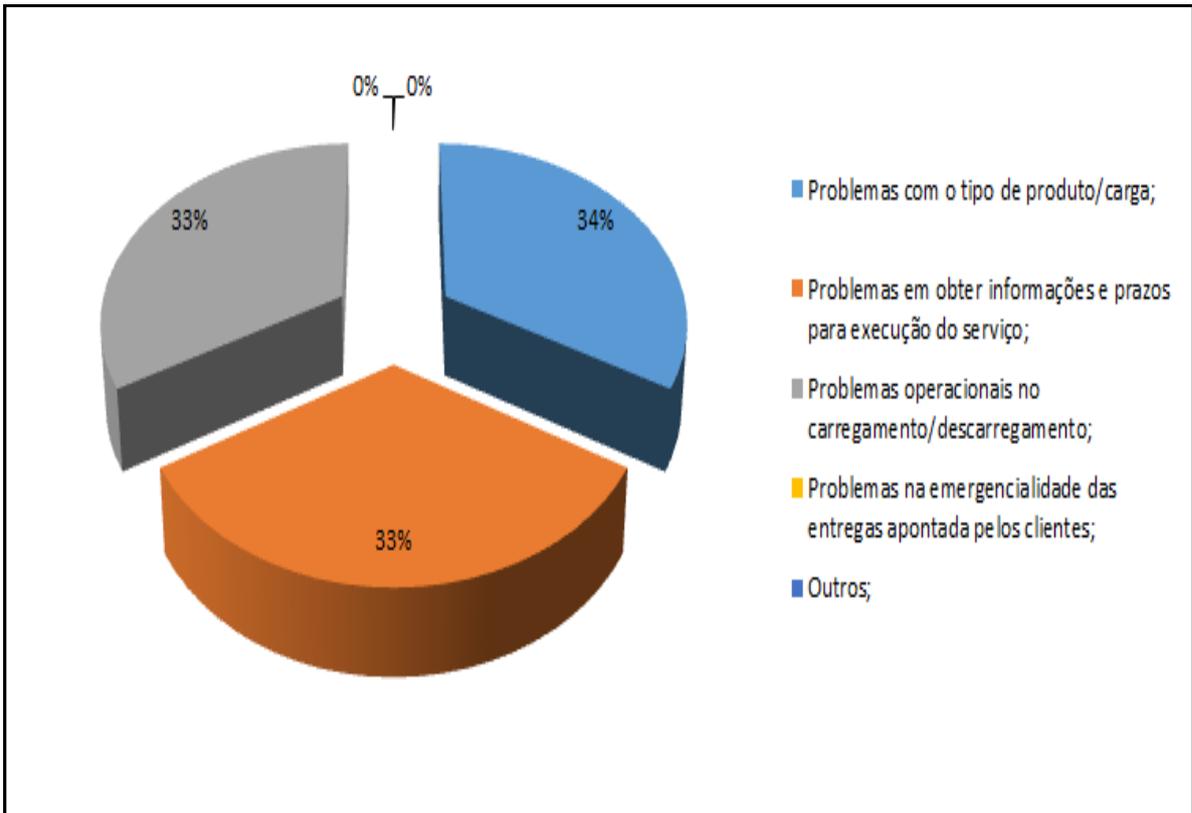


Gráfico 17: Dificuldades de operação com cargas compartilhadas.

Fonte: Autor

O gráfico 17 demonstra as dificuldades de operação com cargas compartilhadas, 33% apontaram problemas no carregamento e descarregamento de materiais e criticidade da entrega apontada pelos clientes, ou seja, velocidade na entrega e 34% apontaram problemas com o produto e a carga, estes delineamentos apontam falhas na profissionalização da área, uma vez que transportar caracteriza um processo, o produto deste processo é proveniente de outras ciências como agronegócio, siderurgias e demais segmentos. A informação tratada de maneira prévia poderia colaborar para um planejamento destas operações, uma vez que, sabendo a característica da carga, poderia planejar todas as operações recorrentes ao processo.

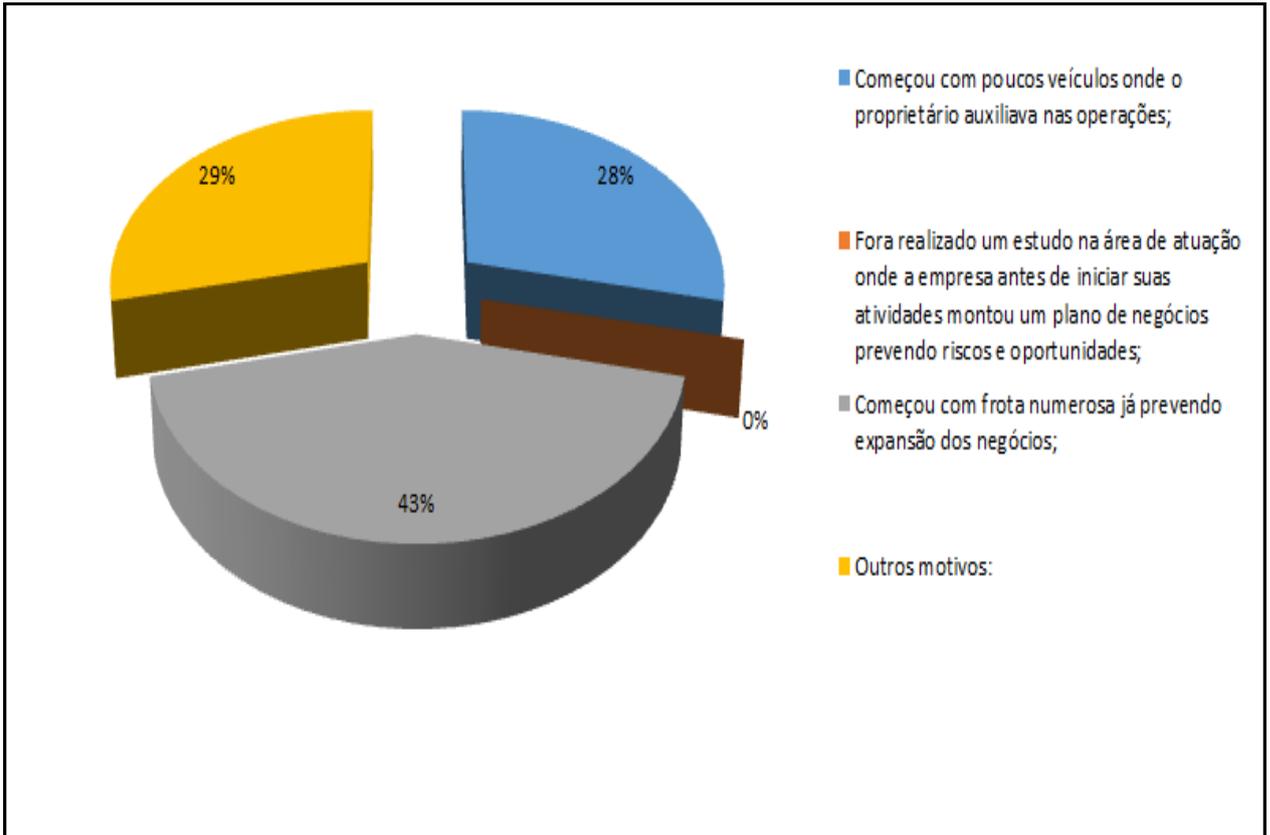


Gráfico 18: Estruturação empresarial

Fonte: Autor

O gráfico 18 demonstra o histórico de formação do negócio das empresas, 43% das empresas pesquisadas relatam que o negócio começou com frota numerosa, ou seja, começou com ociosidade ou já considerou operar com veículos com baixa capacidade, onde, para sustentar esta estratégia adquiriu uma frota numerosa.

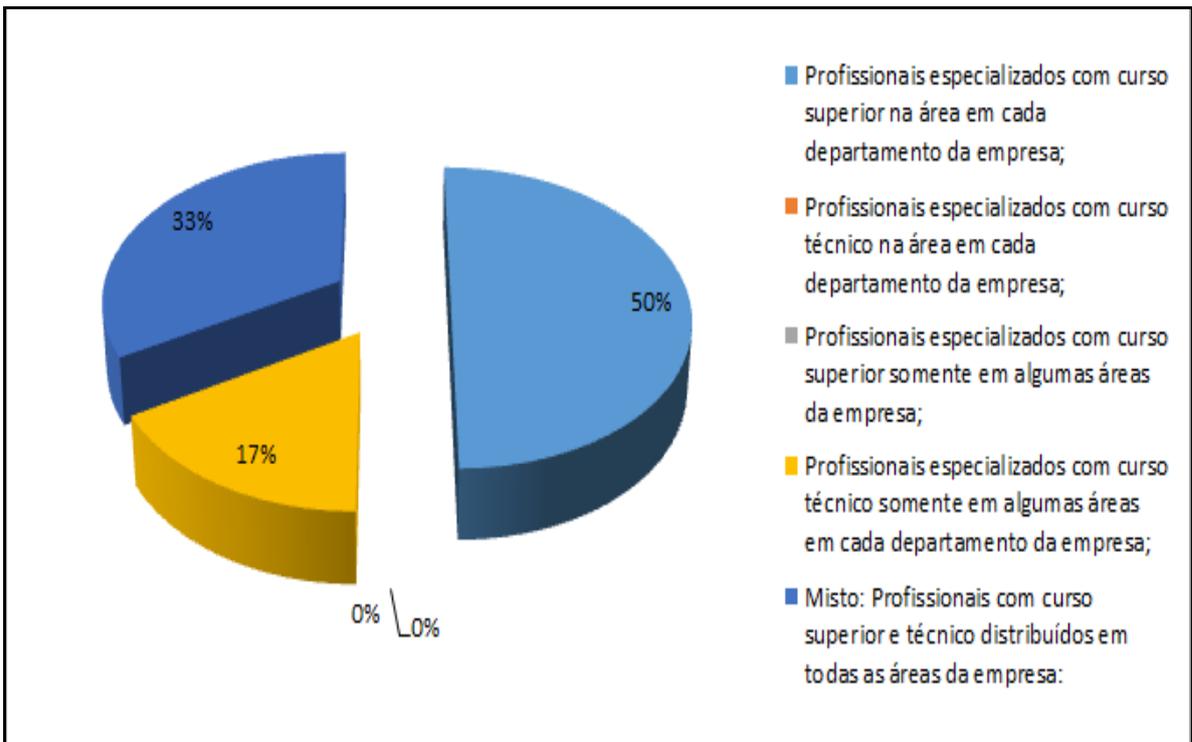


Gráfico 19: Perfil dos colaboradores das empresas pesquisadas.

Fonte: Autor

O gráfico 19 demonstra a predominância de profissionais especializados com cursos superiores em cada departamento, pode-se deduzir que esta profissionalização está apenas na logística de transporte e não no segmento que as empresas prestam o serviço de transporte. 50% das empresas pesquisadas informaram que possui profissionais da área em cada departamento, 33% apontaram que possui um misto de profissionais na área e 17% apontaram que possui profissionais técnicos somente em algumas áreas. Esses dados revelam que a profissionalização na área de transporte está em desenvolvimento, a maioria das empresas informaram que possui profissionais na área, como fator hipotético, pode-se dizer que estes profissionais estejam alocados na operação e não na função estratégica, gerando assim, problemas no planejamento operacional sem o fundamento do compartilhamento de cargas.

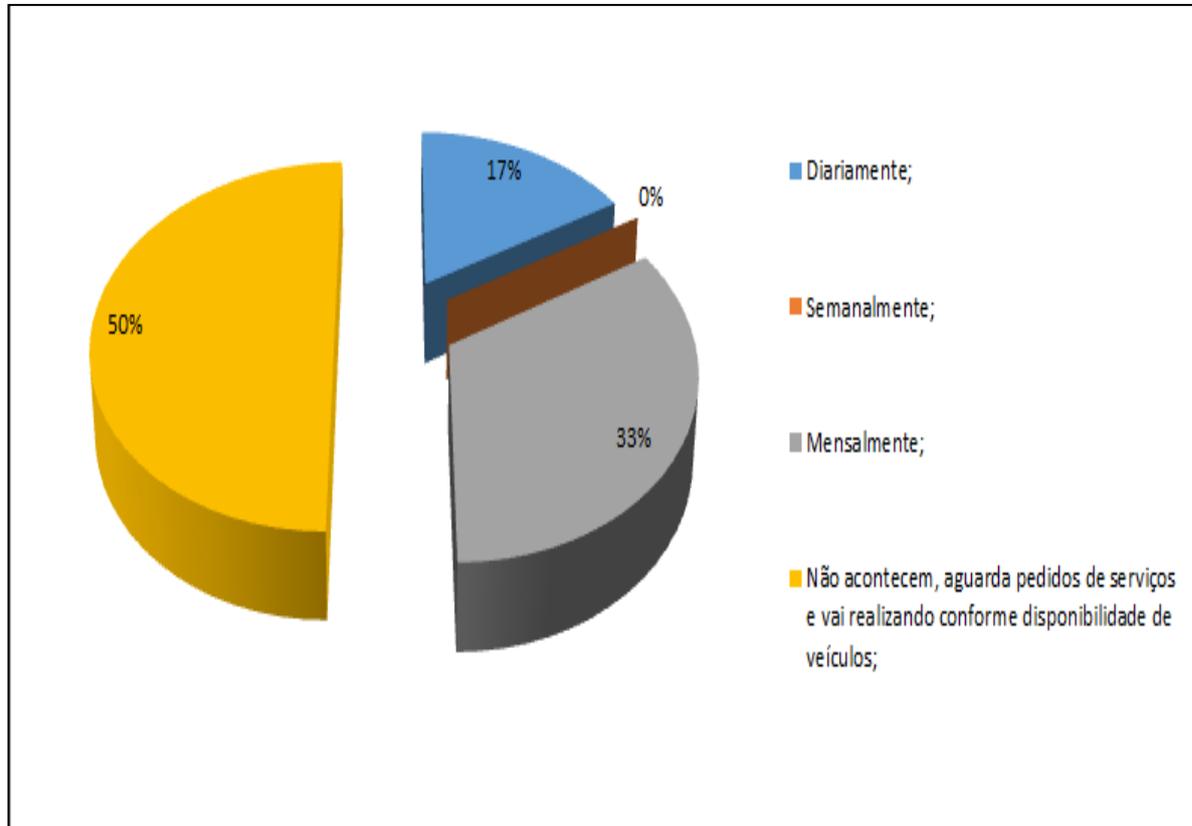


Gráfico 20:Planejamento logístico das empresas pesquisadas

Fonte: Autor

O gráfico 20 demonstra que 50% não planejam as operações, estes fato sustenta as colocações do gráfico 19, os profissionais são alocados na operação e não na estratégia, quando não há planejamento e o mesmo mal elaborado, as empresas se valem dos pedidos atendidos sem prévia análise inclusive dos custos, isso torna a eventualidade de compartilhamento mais difícil de ocorrer. É preciso entender que o não compartilhamento de cargas resulta em custo maior, para suprir esta falta de otimização, as empresas de transporte embutem no preço do frete estes custos.

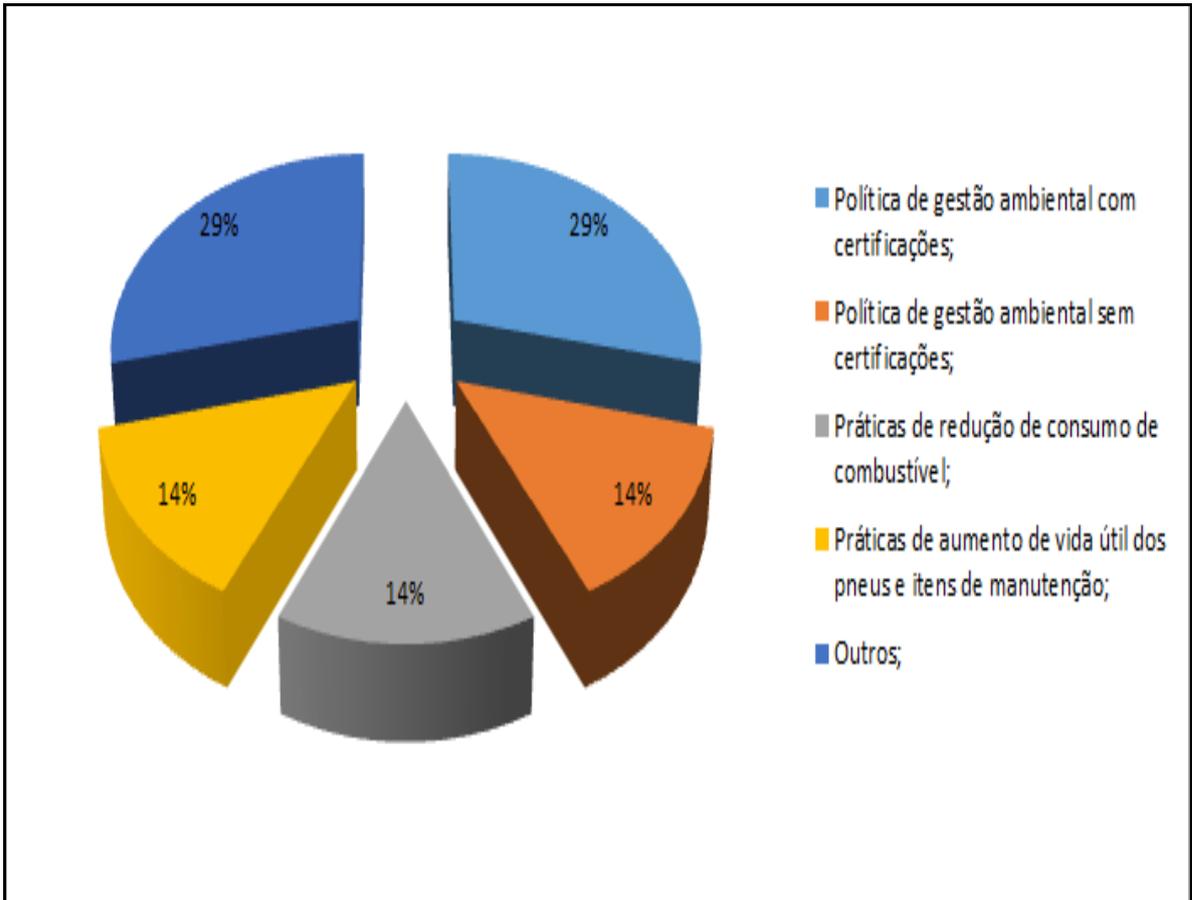


Gráfico 21: Práticas Sustentáveis das empresas pesquisadas.

Fonte: Autor

O gráfico 21 demonstra que 29% das empresas transportadoras de cargas possui política de gestão ambiental com certificações, 14% possui política de gestão ambiental sem certificações, 14% práticas de redução de consumo de combustível, 14% práticas de aumento de vida útil dos pneus e itens de manutenção e outras práticas correspondem a um percentual de 29%.

O fato positivo desta questão é que todas as empresas praticam algum procedimento de sustentabilidade ambiental, outrora, estas práticas geram custos, deixando estas práticas pouco atrativas, ou a fazem por força de lei, solicitação ou norma de alguns clientes ou simplesmente não a fazem.

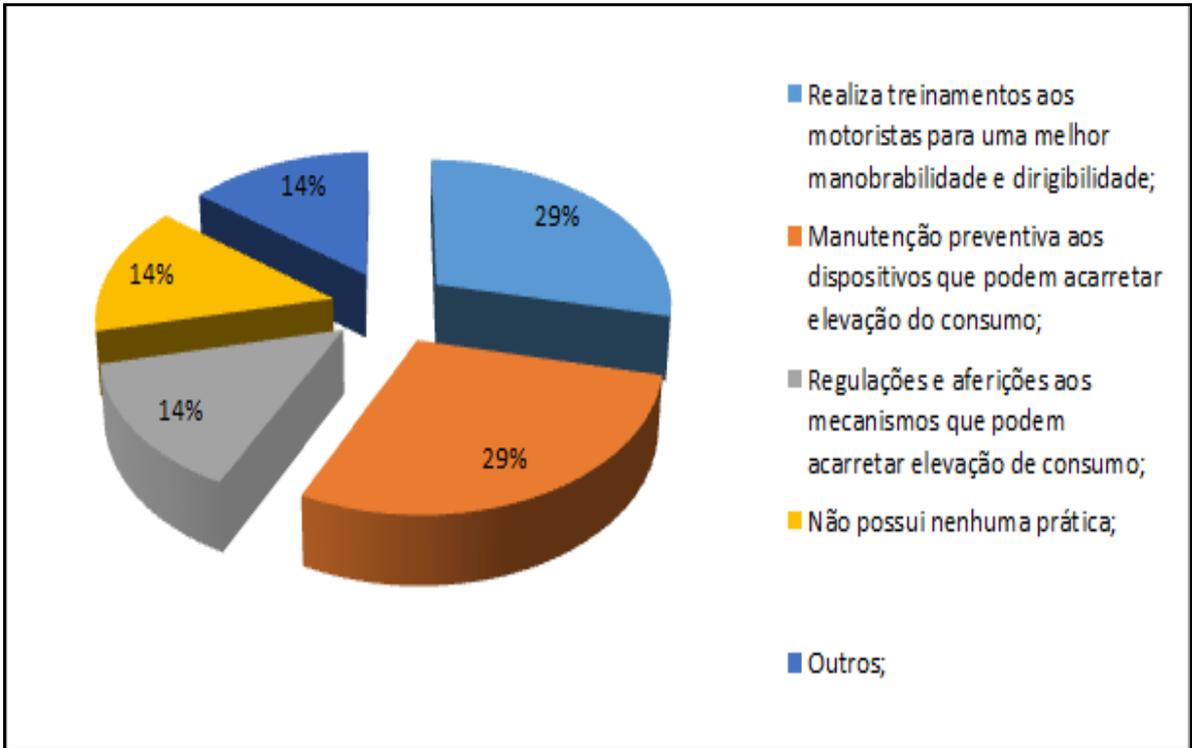


Gráfico 22: Práticas de redução de consumo de combustível.

Fonte: Autor

O gráfico 22 demonstra que as práticas para redução de consumo de combustível estão na realização de treinamentos aos motoristas (14%), manutenção preventiva aos dispositivos que podem acarretar elevação do consumo (29%), regulações e aferições aos mecanismos que podem acarretar elevação de consumo (14%) e 14% não possui nenhuma prática;

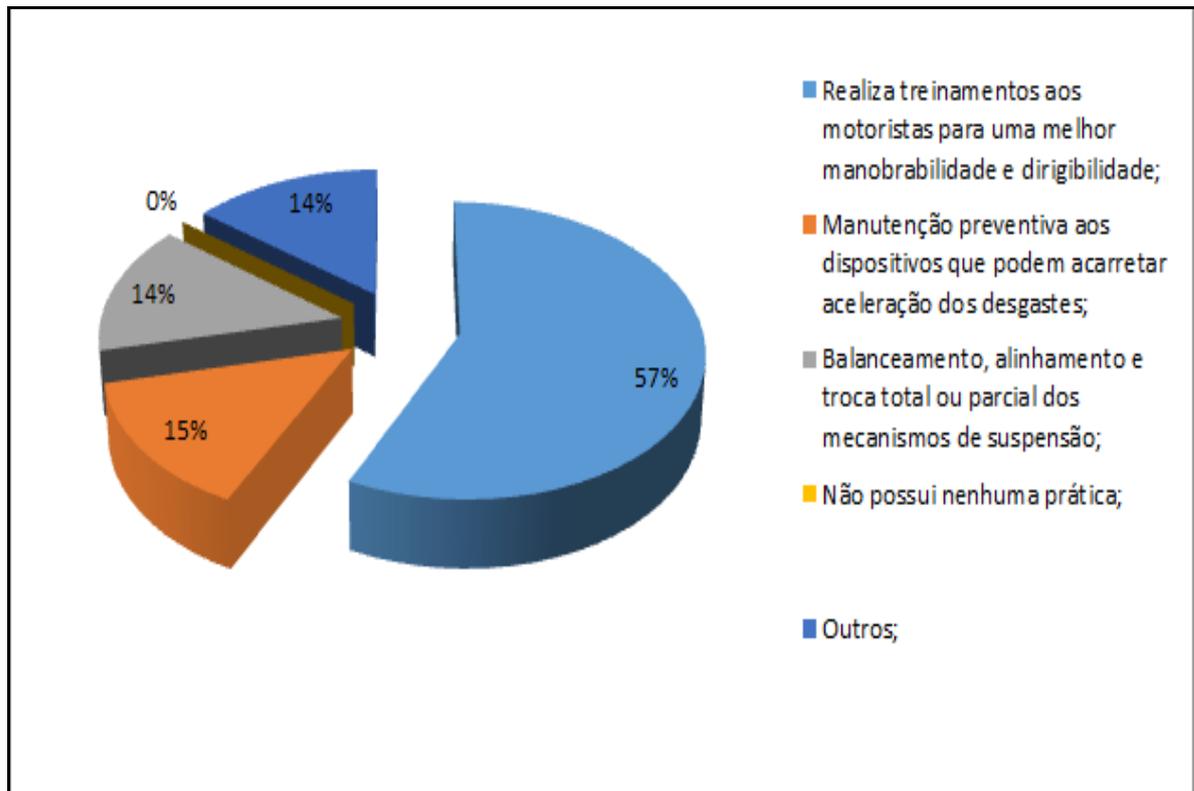


Gráfico 23: Práticas de prolongamento de vida útil dos pneus.

Fonte: Autor

O gráfico 23 demonstra que as práticas de prolongamento de vida útil dos pneus estão em realização de treinamentos (57%), manutenção preventiva aos dispositivos que podem acarretar aceleração dos desgastes (15%), balanceamento, alinhamento e troca total ou parcial dos mecanismos de suspensão (14%); Não possui nenhuma prática (0%), outras práticas 14%

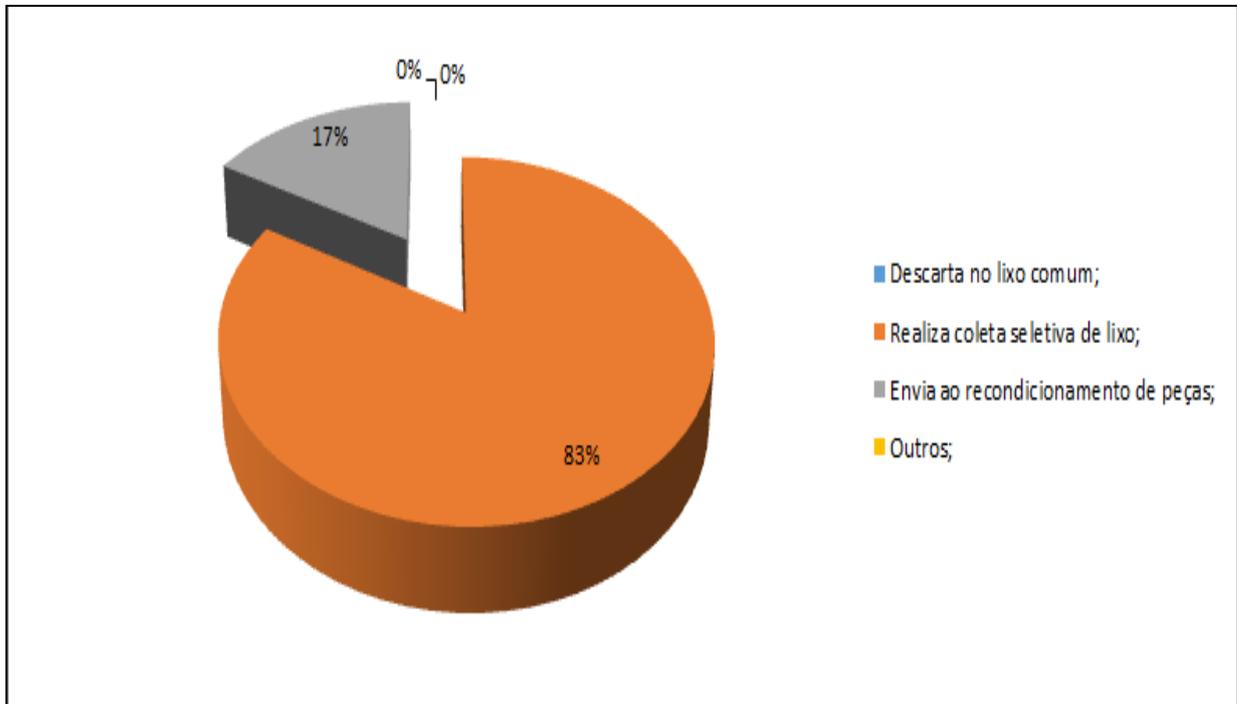


Gráfico 24: Descartes dos materiais da manutenção das empresas pesquisadas

Fonte: Autor

No gráfico 24 é demonstrado que nenhum transportador descarta no lixo comum materiais da manutenção, 83% realiza coleta seletiva de lixo, 17% envia ao acondicionamento de peças.

4.1 Proposta operacional para viabilização de convênio logístico sustentável.

Os custos envolvidos na operação de transporte são elevados e demandam ações inteligentes e otimizadoras, compartilhar recursos com empresas pertencentes ao ciclo logístico em que se situa, pode ser uma solução impactante tanto para o meio ambiente como para a redução dos custos globais do segmento.

Os sistemas informáticos podem dar suporte à operação de colaboração integrando informações delineadoras e críticas ao se definir Sistemas de Informação, duas diferentes abordagens são apresentadas.

Informações rápidas e precisas são decisivas para a eficácia de sistemas logísticos. Assim, a Tecnologia da Informação vem ganhando espaço neste ambiente de competição baseado na otimização do tempo, onde a logística aparece como fator essencial em nível estratégico, tático e operacional, e os sistemas de informações logísticos buscam viabilizar soluções completas e integradas para a plena gestão da cadeia logística (BOWERSOX e CLOSS, 2010).

Um dos principais critérios para avaliar o nível de serviço logístico de transporte é a velocidade de tráfego das informações e sua integração.

A primeira consiste na abordagem sistêmica e gerencial da informação, cujo objetivo do Sistema de Informação é integrar os diferentes setores da organização, permitindo satisfazer tanto necessidades globais, quanto específicas da mesma. (CRUZ, 2011).

Integrar recursos via convênio pode viabilizar negócios em todas as áreas, contudo, pode emergir fatores conflitantes como:

- Concorrentes potencializados dentro da colaboração.
- Informações compartilhadas pode se tornar ferramenta para concorrência.
- Parceiros com poucos recursos e desatualizados, entre outros.

Colaboração é um termo utilizado em diversas áreas, e de forma geral é tratado como sinônimo de alianças estratégicas, parcerias que adicionam valor, trocas relacionais, relacionamentos cliente-fornecedor, entre outros (WHIPPLE, FRANKEL E DAUGHERTY, 2002).A colaboração pode vir no formato de terceirização com

amplas oportunidades, entretanto a complexidade pode colocar barreiras a sua implantação.

A terceirização dos serviços de logística e transportes fornece oportunidades para que compradores e vendedores movam produtos e troquem informações de maneira mais eficaz. Por outro lado, adiciona-se complexidade e áreas potenciais de gargalos aos fluxos de informações e materiais (STEFANSSON E RUSSEL, 2008).

A base estratégica precisa ser observada para que não haja falhas operacionais com parceiros de baixa desempenho.

Ellram (1991) advoga que os elementos de sucesso de colaboração têm base nos fatores de natureza estratégica (contrato, conhecimento do parceiro, etc.), sociocultural (comprometimento pessoal, confiança, flexibilidade, mutualidade e compatibilidade cultural/organizacional) e tático (compartilhamento de informação, riscos e ganhos, etc.).

O setor de transportes encontra, por meio da aplicação das Tecnologias de Informação e de Comunicação (TIC), caminhos para procurar a diferenciação nos processos e no atendimento aos clientes. Estas tecnologias permitem a otimização da distribuição de produtos (ARNOLD, 2000).

Vários sistemas colaborativos já existem no mercado e operam em outras funções logísticas, abaixo alguns exemplos.

O EDI (eletronic data interchange) corresponde a um comunicador de dados que opera em velocidade e principalmente integridade das informações. “O EDI tem sido utilizado como uma ferramenta estratégica pelas empresas, principalmente na relação cliente-fornecedor, podendo ser definido como o movimento eletrônico de informações entre o comprador e o vendedor, com o propósito de facilitar uma transação de negócios”. (HANSEN e HILL, 1989).

Alguns sistemas são de gerenciamento de armazéns, como o WMS (Warehouse management system), sistema de gerenciamento de armazéns que opera desde embalagens (gestão e especificações) até controle de informações referente a inventários, notas fiscais e documentos inerentes ao processo.

O WMS pode ser definido, segundo Rodrigues (2011), como a integração entre hardware, software e equipamentos periféricos para gerenciar o estoque, o espaço físico, os equipamentos utilizados na movimentação interna, bem como auxiliar os colaboradores que nesta área atuam. Esta ferramenta de gestão otimiza as atividades operacionais (fluxo de materiais) e também as administrativas (fluxo de informação), atuando sobre o recebimento, a estocagem, a separação de pedidos, a expedição e o inventário (BANZATO, 2005).

Muitos outros integram estas características e gerenciamento de estoques com fornecedores e clientes como o VMI.

Para Simchi-Levi et al (2003) em um sistema de estoque gerenciado pelo fornecedor, também chamado de VMR (Vendor Managed Replenishment ou Reabastecimento Gerenciado pelo Fornecedor), o fornecedor decide sobre o nível apropriado de estoque de cada um dos produtos (dentro dos limites acordados previamente) e as políticas apropriadas de estoque para manter esses níveis. Nos estágios iniciais do uso do sistema, as sugestões do fornecedor devem ser aprovadas pelo cliente (como exemplo um varejista), mas o mesmo enfatiza que a meta de muitos programas VMI consiste em eliminar a preocupação do varejista com pedidos específicos

A proposta desta pesquisa é um aplicativo dentro de um sistema de gerenciamento de transporte designado como TMS (*Transport Management System*) sistema de gerenciamento de transportes.

Para Banzato (2005, p. 91; apud. Silva, 2009, p. 42), o TMS é um software que pode funcionar incorporado ao ERP para a administração do transporte, que permite ao usuário visualizar e controlar a operação logística. Seus principais benefícios são assegurar a rastreabilidade do pedido e a produtividade em todo o processo de distribuição.

- **Sistema atual: Unidades Contratantes Unitárias.**

Na ausência de um TMS, uma empresa contrata o frete onde o mesmo entra na programação de rotas da empresa transportadora, havendo oportunidade de cargas compartilhadas dentro de sua estrutura opera o compartilhamento, caso contrário, envia o veículo disponível de menor capacidade.

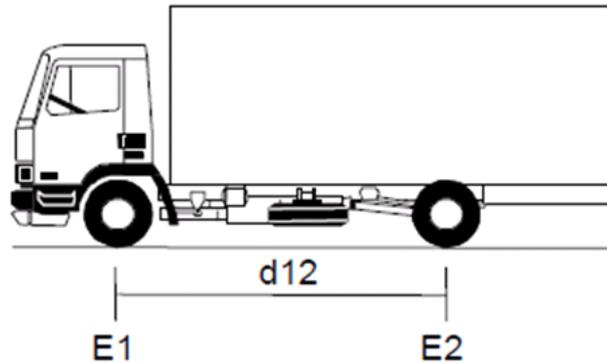


Figura 5: Veículo de pequeno porte de carga

Fonte: DNIT (2015)

Sem o convênio, são enviados muitos veículos de menor capacidade, como ilustrado na Figura 5, gerando maiores fatores de custos variáveis e impactos ambientais, como já discutido anteriormente.

- **Sistema Conveniado (Proposta)**

Diante da colaboração logística, os roteiros possuiriam veículos de maior capacidade, como ilustrado na Figura 6, otimizando processos e reduzindo impactos ambientais em comparação à utilização de veículos de menor capacidade conforme ilustrado na figura 5.

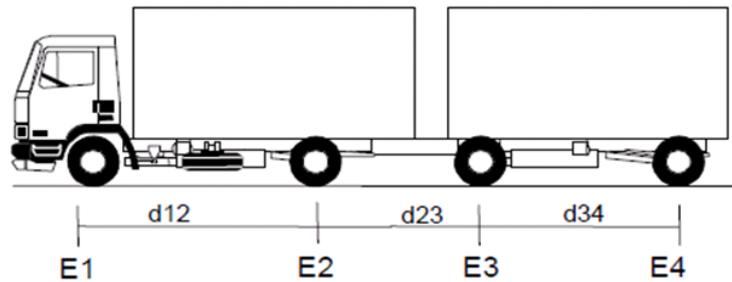


Figura 6: Veículo de maior capacidade de carga

Fonte: DNIT (2015)

As desvantagens e limitações da proposta (compartilhamento de cargas) correspondem ao aumento de operações logísticas como: Carregamento, descarregamento, roteirização, e o fato de alguns produtos poderem gerar problemas de qualidade devido à incompatibilidade com outros, como um produto químico e produtos alimentícios, além de alguns exigirem legislação específica para o transporte.



Figura 7: Colaboração logística com integração de Informações.

Fonte: Pellenz (2015)

O sistema poderá operar via aplicativos de celular e computadores diversos, haveria uma empresa responsável para gerir a colaboração e observar as integrações entre os parceiros do compartilhamento.

4.2 Análise comparativa para o dimensionamento de frota.

A análise de dimensionamento de frotas é relativamente simples. (VALENTE, A.M., et al. 2011) Utilizando-se de dados simples e cálculos, pode-se encontrar o melhor número a ser utilizado, tais como:

- Determinar a demanda mensal de carga;
- Fixar os dias de trabalho/mês e as horas de trabalho /dia;
- Verificar rotas, analisar os declives, condições de trafego, rugosidade da pista, tipo de estrada, entre outros;
- Determinar a velocidade constante no percurso;
- Determinar tempo de carga, descarga, espera refeição e descanso do motorista;
- Analisar as especificações técnicas de modelos de veículos, levando em consideração as exigências para transporte escolhido;
- Identificar a capacidade útil do veículo escolhido;
- Calcular quantidade de viagens/mês possível de serem realizadas por veículo;
- Determinar a quantidade em toneladas.

Gerenciar frotas é como gerenciar, comandar, administrar e planejar as atividades de um conjunto de veículos que pertencem a uma empresa. São atividades de cunho complexo e abrangente onde exigem um amplo conhecimento por parte do planejador, conhecimentos específicos como, saber os custos das operações logística embutida, custos da manutenção, controle e análise sobre as necessidades de renovação da frota, entre outros aspectos. Valente (2011).

O exemplo a seguir é aplicável apenas para frota heterogênea em função da demanda ou capacidade ser conhecida, os dados foram obtidos da empresa CEAGES, conforme tabela 10, com o intuito de demonstrar como um veículo de maior capacidade pode reduzir operações logísticas (otimizar) e os impactos ambientais.

Tabela 10: Capacidade mensal de carga de 15 unidades do CEAGESP

ORDEM	CEAGESP	CAPACIDADE EM MIL TONELADAS
1	Araraquara	5,1
2	Avaré	40
3	Bauru	6,2
4	Botucatu	54
5	Fernandópolis	19,3
6	Palmital	100
7	Pederneiras	46,4
8	Presidente Prudente	20
9	Ribeirão Preto	9,8
10	São José do Rio Preto	16
11	Tatuí	100
12	Tupã	60
13	São Paulo	29
14	São Joaquim da Barra	110
15	Sorocaba	88,5
TOTAL		704,3

Fonte: Autor com dados de CEAGESP (2015)

Tabela 11: Dados do veículo e operacionais para a Simulação 1

DADOS DO VEÍCULO		
PESO DO CHASSI	5400 KG	
PESO BRUTO TOTAL	35000 KG	
PESO DO SEMIREBOQUE OU REBOQUE	7250 KG	
PESO DE OUTROS EQUIPAMENTOS	350 KG	
DADOS OPERACIONAIS		
VELOCIDADE OPERACIONAL	55 km NA IDA	70 km NA VOLTA
CARGA A SER TRANSPORTADA	AGRICOLA	
QUANTIDADE A SER TRANSPORTADA MENSAL	704,3 MIL TONELADAS	
TEMPO DE CARGA E DESCARGA	85 MIN IDA	Zero NA VOLTA
DISTANCIAS	200 km IDA	200 km VOLTA
JORNADA UTIL	8 HORAS	
TURNOS DE TRABALHO	Dois	
DIAS PREVISTOS PARA MANUTENÇÃO	Dois	
25 DIAS ÚTEIS POR Mês		

Fonte: Autor (Baseado em uma operação fictícia)

A tabela 11, fornece dados referente a um veículo de carga de pequena capacidade, os cálculos a seguir demonstram a estrutura de uma operação de

transporte quando a demanda é conhecida. No caso, será utilizado a capacidade do CEAGESP (tabela 10) para análise e ilustração.

- A. Inicia-se calculando o peso total do veículo, ou seja, a tara que se obtém somando os itens peso do chassi, peso da carroceria, o peso do semirreboque ou reboque e o peso dos outros equipamentos no exemplo em estudo este resultado são: $5400+7250+350= 13000$ kg.
- B. Na sequência, calcula-se a carga útil do veículo, a lotação é a diferença entre o peso bruto total do veículo e a tara, este é resultado: $35000- 13000= 22.000$ kg.
- C. Na sequência calcula-se o número de viagens mensais necessárias, onde o resultado se obtém pela divisão da carga mensal a ser transportada pela lotação de um veículo, este resultado prevê $704.300.000/ 22000= 32014$ viagens por mês.
- D. Na sequência define-se o cálculo do tempo total de viagem este Cálculo compõe dividindo distância percorrida na ida pela velocidade operacional no percurso de ida, o mesmo procedimento se repete para o percurso da volta depois se soma o tempo de carga e descarga na ida e na volta, este resultado é: $200/55*60 = 218,18$ minutos na ida, depois $200/70*60= 171,43$ minutos na viagem de volta, depois soma os tempos de carga e descarga na ida e volta do percurso, no total é $218,18+ 171,43+ 85+0= 474,61$ minutos.
- E. Na sequência calcula-se o tempo diário de operação onde este valor é obtido multiplicando-se a jornada útil de trabalho pelo numero de turno diários este resultado é: $8*2*60= 960$ minutos.
- F. Depois de calcular o tempo total de viagem e o tempo diário da operação busca-se projetar o número de viagens que um veículo realiza por dia, este produto obtém-se dividindo o tempo total de viagem pelo tempo diário de operação este Cálculo nos relata o valor: $960/474,61= 2,02$ viagens por dia.
- G. Na sequencia calcula-se o número de viagens que um veículo realiza por mês, considerando jornada de trabalho prevista na CLT (consolidação das leis do trabalho), normalmente opera-se 25 dias uteis considerando 4 dias de

DSR (descanso semanal remunerado) mais feriados e outros ajustes casuais, mas se faz necessário observar que 2 dias no exemplo em estudo é destinado à manutenção do veículo, portanto 2 dias a menos na operação, neste Cálculo considera-se 23 dias de operação multiplicado pelo número de viagens que um veículo realiza por dia, onde se obtém o valor: $25-2=23 \times 2,02=46,46$ viagens por mês.

- H. Na sequencia observa-se o cálculo mais relevante da simulação, ou seja, o número de veículos necessários na frota, para esse desenvolver este cálculo divide-se o numero de viagens mensais necessárias pelo número de viagens que um veículo realiza por mês, sendo $32014/46,46 = 689,07$ veículos, arredondando 690 veículos serão necessários.
- I. Depois se calcula a capacidade de transporte mensal do veículo em um sentido multiplicando a carga útil do veículo pela quantidade de viagens do veículo, tendo assim $22.000 \times 46,46 = 1022.120$.kg por mês.
- J. Na sequencia, calcula a capacidade mensal da frota em um sentido multiplicando a quantidade da frota, pela capacidade mensal do veículo, portanto $690 \times 1022.120 = 705.262.800$ kg por mês.
- K. Depois se verifica a diferença entre a quantidade projetada pela frota e a quantidade necessária por mês, sendo $705.262.800-704.300.000= 962.800$ kg.
- L. Na sequencia se calcula quilometragem media diária e mensal do veículo. A quilometragem diária é a soma da distancia percorrida (ida e volta) multiplicado pelo número de viagens por dia: $(200+200) \times 2,02 = 808$ km
- M. Finaliza-se calculando a quilometragem mensal onde se multiplica o número de viagens por mês pela quilometragem diária: $32014 \times 808 = 25.867.312$ km por mês.

Tabela 12: Dados do veículo Simulação 2

DADOS DO VEÍCULO		
PESO DO CHASSI	14000 KG	
PESO BRUTO TOTAL	60000 KG	
PESO DO SEMIREBOQUE OU REBOQUE	8500 KG	
PESO DE OUTROS EQUIPAMENTOS	500 KG	
DADOS OPERACIONAIS		
VELOCIDADE OPERACIONAL	55 KM NA IDA	70 KM NA VOLTA
CARGA A SER TRANSPORTADA	AGRICOLA	
QUANTIDADE A SER TRANSPORTADA MENSAL	704,3 MIL TONELADAS	
TEMPO DE CARGA E DESCARGA	85 MIN IDA	0 NA VOLTA
DISTANCIAS	200 KM IDA	200 KM VOLTA
JORNADA UTIL	8 HORAS	
TURNOS DE TRABALHO	2	
DIAS PREVISTOS PARA MANUTENÇÃO	2	
25 DIAS ÚTEIS POR Mês		

Fonte: Autor

A tabela 12, fornece dados referente a um veículo de carga de médio porte, utilizando-se dos mesmos dados operação alterando-se apenas a capacidade do veículo, a partir deste ponto será recalculado os valores da operação para um veículo de maior capacidade de carga .

Cálculo do peso total do veículo (tara): $14.000+8500+500= 23.000$ kg

- A. Cálculo da carga útil do veículo (lotação): $60.000 - 23.000= 37.000$ kg
- B. Cálculo do número de viagens mensais necessárias: $704.300.000/37000= 19036$ viagens por mês
- C. Cálculo do tempo total de viagem: $218,18+ 171,43+ 85+0= 474,61$ minutos (permanece o mesmo da simulação anterior)
- D. Cálculo do tempo diário da operação: $8 \times 2 \times 60= 960$ minutos (permanece o mesmo da simulação anterior)
- E. Cálculo do número de viagens de um veículo por dia: $960/474,61= 2,02$ viagens por dia. (permanece o mesmo da simulação anterior)

- F. Cálculo do número de viagens de um veículo por mês; $25-2= 23*2,02 =46,46$ viagens por mês.
- G. Cálculo do número de veículos necessários na frota; $19036/46,46 = 409.73$ veículos, arredondando 410 veículos.
- H. Cálculo da capacidade de transporte mensal de um veículo em um sentido; $37.000*46.46= 1.719.020$ kg.
- I. Cálculo da capacidade de transporte mensal da frota: $410*1.719.020=704.798.200$ Kg
- J. Cálculo da diferença entre a capacidade de transporte da frota e a carga mensal a ser transportada $704.798.200 - 704.300.000 =498.200$ kg
- K. Depois se verifica a diferença entre a quantidade projetada pela frota e a quantidade necessária por mês, sendo $704.798.200-704.300.000=$ kg.
- L. Na sequencia se calcula quilometragem media diária e mensal do veiculo. A quilometragem diária é a soma da distancia percorrida (ida e volta) multiplicado pelo número de viagens por dia: $(200+200) \times 2,02 = 808$ km
- M. Cálculo da quilometragem média diária de um veículo; $(200+200) \times 2,02 = 808$ km
- N. Cálculo da quilometragem média mensal de um veículo $19.036 \times 808 = 15.381.088$ km por mês.

Tabela 13: Quadro comparativo da simulação

QUADRO COMPARATIVO				
QUESITO	DADOS	SIMULAÇÃO 1	SIMULAÇÃO 2	DIFERENÇA
A	TARA (kg)	13.000	23.000	10.000
B	LOTAÇÃO (kg)	22.000	37.000	15.000
C	VIAGENS MENSAIS NECESSARIAS	32.014	19.036	-12.978
D	TEMPO TOTAL DE VIAGEM	474,61	474,61	0
E	TEMPO DIÁRIO DE OPERAÇÃO	960	960	0
F	NÚMERO DE VIAGENS DE UM VEÍCULO POR DIA	2,02	2,02	0
G	NÚMERO DE VIAGENS DE UM VEÍCULO POR MÊS	46,46	46,46	0
H	NÚMERO DE VEÍCULOS NECESSÁRIOS NA FROTA	690	410	-280
I	CAPACIDADE MENSAL DE UM VEICULO	1.022.120	1.719.020	696.900
J	CAPACIDADE MENSAL DA FROTA	705.262.800	704.798.200	464.600
K	DIFERENÇA DA DEMANDA COM A CAPACIDADE	962.800	498.200	464.600
L	KM MÉDIA DIÁRIA	808	808	0
M	KM MÉDIA MENSAL	25.867.312	15.381.088	10.486.224

Fonte: Autor

A tabela 13, compara a estrutura de transporte para um veículo com capacidade de carga de 22 toneladas e outro de 37 toneladas.

Analisando os impactos ambientais e custo, observa-se, por exemplo, no quesito M (KM média mensal) uma diferença de 10.486.224 km, são mais de 10 milhões de quilômetros com gastos de combustível, materiais particulados, emissão de poluentes e demais características.

Analisando o quesito C (número de viagens mensais necessárias) com o veículo da simulação 2, obtém-se um diferença de 12.978 viagens no período de uma mês, entende-se que, toda viagem tem custo alocado no combustível, pedágio, itens da manutenção e outras integrações.

5- CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações necessárias para redução de impactos ambientais são complexas à medida que a sociedade desenvolve juntamente com a mercadologia e capitalismo e o consumo desenfreado de recursos advindos da natureza. A sociedade está em uma nova era, onde apenas processos convencionais de reciclagem não serão suficientes no futuro. Dessa forma, aperfeiçoar recursos é usá-los na essência com inteligência.

Nesta pesquisa observou-se que o transporte no Brasil não se desenvolveu adequadamente nos aspectos de estrutura, economicidade de recursos ambientais e custos operacionais, na matriz de transporte nacional há uma vasta predominância do transporte rodoviário, esta estrutura é responsável diretamente por problemas de fluxo de trânsito, poluição e demais prejuízos causados pelo transporte rodoviário de cargas.

Os estudos comprovaram que as empresas de transportes desconhecem mecanismos de otimização ou os utilizam inadequadamente por falta ou falhas de metodologias de trabalho e planejamento logístico, por isso, o fator emergencial torna-se um ponto de decisão tornando-se assim impraticável a otimização. A informação na área da logística constitui problemáticas no fluxo e qualidade das mesmas, onde ações otimizadoras raramente acontecem ou não passam por uma prévia análise. Nestes moldes, a consequência está alocada nos custos com envios adicionais de veículos sem otimização na ocupação volumétrica de espaço e massa.

A pesquisa comprovou a predominância do segmento de carga geral fracionada na Região Metropolitana de Sorocaba, esta característica potencializa a colaboração logística abordada como prática inovadora nesta pesquisa, em função da simplicidade operacional do segmento, há de se observar que alguns segmentos da carga possuem criticidade como periculosidade, fragilidade e outros aspectos que podem dificultar a colaboração e compartilhamento de cargas. As empresas pesquisadas apresentaram uma vasta heterogeneidade de porte e de tipologia de veículos. Esta análise apontou uma predominância sensível para caminhões leves (25%) enquanto demais veículos representam cerca de 20% da composição da frota (médios e pesados), este resultado de pesquisa também sustenta que a colaboração

e o compartilhamento de cargas poderia reduzir o número de veículos de carga de pequeno e médio porte, salientando-se que sua utilização também condiz com a problemática de acesso às grandes cidades em função de ruas estreitas e demais fatores de fluxo de trânsito alocada no fator específico de cada estrutura viária, porém, nos demais aspectos é possível priorizar a homogeneidade da frota com veículos de maior capacidade. Entende que as empresas de transporte diversifiquem sua frota em volume e variedade de veículos para atender a oscilação, complexidade e restrições diversas da demanda do serviço, contudo, um sistema de informação eficaz poderia contribuir veementemente com a colaboração logística e compartilhamento de cargas bem como o compartilhamento de recursos entre parceiros, como resultado os impactos ambientais e os custos desta relação seriam notoriamente reduzidos.

Metade do número de empresas pesquisadas responderam que não planejam as operações. Quando não há esse planejamento ou o mesmo é mal elaborado, as empresas se valem dos pedidos atendidos sem prévia análise, inclusive dos custos, o que torna a eventualidade de compartilhamento mais difícil de ocorrer.

Com relação às práticas ambientais no segmento, 29% das empresas transportadoras de cargas possui política de gestão ambiental com certificações, e o mesmo percentual se atribui a outras práticas, como redução de consumo de combustível baseada em treinamentos, apesar do mesmo percentual responder que não possui nenhuma prática.

No tocante a redução de custos, a otimização utilizada no preenchimento máximo na capacidade dos veículos pode reduzir impactos ambientais na emissão de poluentes derivada da combustão do diesel e também os custos associados a viagens e operações de carregamento e descarregamento.

Recomenda-se aplicar o conceito desenvolvido nesta pesquisa para outros modais de transporte, além de outros estudos como impactos na fluidez no trânsito, redução de acidentes e outras perspectivas embutidas no fator global de outros trabalhos.

REFERÊNCIAS:

ALBANO, J. F. Efeitos dos Excessos de Carga sobre a durabilidade dos pavimentos. 2005. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ANFAVEA: **Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores**. Disponível em: www.anfavea.com.br Acesso em 22.11.2015.

ANTT **Agencia Nacional de Transportes Terrestres**. Disponível em :<http://www.antt.gov.br/> Acesso em 16.11.2015.

ARNOLD, J. R. Tony. **Administração de Materiais**. São Paulo: Atlas, 2000.

Assumpção, J. L. A., QUELHAS, O. L. G., LIMA, G. B. A., SOUZA, O. E. de. **Poluição por veículos automotores**, 2000. UFF –CTC – LATEC.

BALLOU, R. H. **Logística Empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 1ed. 24 reimpr. São Paulo. Atlas, 2011.

BALLOU, R.H.: **Business Logistics Management: Planning and Control**, Prentice-Hall, NY, 1985.

BALLOU, Ronald H. **Logística empresarial: transporte, administração de materiais e distribuição física**. 5ª ed. Porto Alegre: Bookman. 2006.

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

BANZATO, E. Tecnologia da informação aplicada à logística. São Paulo: IMAM, 2005.

BERTAGLIA, Paulo Roberto. **Logística e gerenciamento da cadeia de abastecimento**. Saraiva: São Paulo, 2003.

BOWERSOX, Donald J.; CLOSS, David J. **Logística Empresarial: O Processo De Integração Da Cadeia De Suprimento**. São Paulo: Atlas, 2010.

BRAUN, S., APPEL, L.G., SCHMAL, M. Poluição gerada por máquinas de combustão interna movidas a diesel – A questão dos particulados estratégias atuais para a redução e controle das emissões e tendências futuras. **Química nova**, v.27, n.3, p.473, 2003. Disponível:< <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n3/20176.pdf>>. Acesso: 20/11/2015.

BULLER, L. S. **Logística empresarial**. Curitiba: IESDE Brasil, 2012.

CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. **Gestão logística do transporte de cargas**. São Paulo: Atlas, 2001.

CARVALHO, André Luiz Gadelha de. Aplicação da rmn na análise de óleos lubrificantes. PGQO -Programa de pós-graduação em química orgânica – UFRJ, Novembro 2011.

CASTRO, N. Formação de Preços no Transporte de Carga. **Revista Pesquisa e Planejamento Econômico**. v.33 n.1 abr 2003.

CEAGESP. Companhia de Entrepósitos e Armazéns Gerais de São Paulo. Disponível em:<<http://www.ceagesp.gov.br>> Acesso 23.11.2015

CEREZOLI, L. Planejando o Brasil: Plano CNT de Transportes e Logística. **Revista CNT**. Ano 16. Ed. 186, p. 26-31, São Paulo, 02/2011.

CETESB – COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL. **Cetesb autua 1.201 veículos a diesel na operação contra fumaça preta**. Disponível em:< <http://www.cetesb.sp.gov.br/2015/06/19/cetesb-autua-1-201-veiculos-a-diesel-na-operacao-contrafumaca-preta/>> Acesso em: 17/11/2015.

CHOPRA, Sunil. **Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2003.

CONTRAN (CONSELHO NACIONAL DE TRÂNSITO). Disponível em: <http://www.denatran.gov.br/contran.htm>. Acesso em 12.10.2015.

COPPEAD/PAMCARY. **Acidentes no transporte rodoviário de cargas no Brasil**. Rio de Janeiro: Centro de Estudos em Logística – Coppead/UFRJ, ago. 2006, mimeo

CRUZ, Tadeu. **Sistemas de informações gerenciais**: tecnologias da informação distribuição física. São Paulo: Atlas, 2011;

DEGOBERT, P. Automobiles and pollution. **Society of Automotive Engineers, Inc.**, Warrendale, PA, USA, 1995.

DIAS, M. A. P. **Administração de Materiais**: Princípios, Conceitos e Gestão. 5ª ed. São Paulo: Atlas, 2005.

DNIT Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes <http://www.dnit.gov.br/diretorias/capa-infraestrutura-rodoviaria>Acesso em 16.11.2015.

DORNIER, P. P. et al. **Logística e Operações Globais**. São Paulo: Atlas, 2011.

ECHIMENCO, L. Pneus Usados Rendem Lucros. **Jornal O Estado de São Paulo**, São Paulo/SP, Painel de Negócios, p. PN 1, 3 e 4. 17 abr. 2001.

ELLRAM, Lisa M. "Life-Cycle Patterns in Industrial Buyer-Seller Partnerships." **International Journal of Physical Distribution and Management**. 21 n.9 (1991): 12-21

FAPEMIG, Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais. Reciclagem de Pneus. Tecnologia – **Revista Minas Faz Ciência**, nº 10, março a maio, 2003, Publicação Trimestral da Fundação de Amparo à Pesquisa do estado de

Minas Gerais, FAPEMIG. Disponível em: <http://revista.fapemig.br/10/pneus.html>
Acessado em: 06 jun. 2015.

FARIA, Ana Cristina de; COSTA, Maria de Fátima Gameiro da. Gestão de custos logísticos. São Paulo: Atlas, 2011.

FLEURY, P. F. & WANKE, P. **Logística e gerenciamento da cadeia de suprimentos**: Planejamento do fluxo de produtos e dos recursos. São Paulo: Atlas, 2003.

FLEURY, P. F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. F. Logística empresarial: a perspectiva brasileira. São Paulo: Atlas, 2009.

FLEURY, P. Perspectivas para a logística, 23 jun. 2006(a). Disponível em: <http://www.celuloseonline.com.br/colunista/colunista.asp?IDAssuntoMateria=383&idit em. Acesso em 20 fev. 2015>.

FLEURY, P.; WANKE, P.; FIGUEIREDO, K. Logística empresarial: a perspectiva brasileira (Org.) São Paulo: Atlas, 2000.

FLEURY, P.F.; WANKE, P.; FIGUEIREDO; K.F. **Logística Empresarial**: a perspectiva brasileira. São Paulo:Atlas, 2000. 372p

Forman, R. T. T.; Sperling, D.; Bissonette, J. A.; Clevenger, A. P.; Cutshall, C. D.; Dale, V. H.; Fahrig, L.; France, R.; Goldman, C. R.; Heanue, K.; Jones, J. A.; Swanson, F. J.; Turrentine, T.; Winter, T. C. Road ecology: science and solutions. Washington: Island Press, 2003.

FUCHS, W. Colha óleo vegetal. Curitiba: ICD/REPAS, 2006. 120 p._____. Entregar os dedos para não perder os anéis? Biocombustíveis e sustentabilidade. Cotton Business, n. 5, 2007. Disponível em: <http://www.algodao.agr.br/zip/art_revista25.pdf>. Acesso em: 18 out. 2015.

Galvão Novaes; revisão Janice Yunes Perim – São Paulo: Editora Pioneira Thomson

GUALDA, N. D. F. Terminais de transportes: contribuição ao planejamento e ao dimensionamento operacional. São Paulo, **Tese** (Livre Docência), 1995.

Hansen, J. V., & Hill, N. C. (1989). Control and audit of electronic data interchange. MIS Quarterly, 403–413.Hill, N. C., & Swenson, M. J. (1994). The impact of electronic data interchange on the sales function. Journal of Personal Selling & Sales Management, XIV(3).

HARA, Celso Minoru. **Logística**: armazenagem, distribuição e trade marketing. Campinas/SP: Alínea, 2009.

JERRETT, M. et al. Long-Term Ozone Exposure And Mortality. **Journal of Medicine**, New England, v. 360, n. 11, p. 1085-1095, 12 Mar. 2009.

KEEDI, S. Transportes e Seguros no Comércio Exterior. Aduaneiras, São Paulo, 2000.

LAGARINHOS, Carlos Alberto F.; TENÓRIO, Jorge Alberto S. Tecnologias utilizadas para a reutilização, reciclagem e valorização energética de pneus no Brasil.

Departamento de engenharia metalúrgica e de materiais. *Polímeros: Ciência e Tecnologia*, vol. 1, nº 02, pg. 106-118, 2008. São Carlos. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0104-14282008000200007&script=sci_arttext> Acesso em: 16 de Setembro de 2015.

LARRANAGA, F. A. **A Gestão Logística Global**. São Paulo: Aduaneiras, 2003.

Learning, 2003.

LEITE, Paulo R. Canais de Distribuição Reversos. *Revista Tecnológica*. São Paulo 1998.

LEITE, Paulo Roberto. **Logística Reversa: meio ambiente e competitividade**. São Paulo: Prentice Hall, 2003.

LEITE, Paulo Roberto. *Logística Reversa: Meio Ambiente e Competitividade*, 2ª. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LIMA, P. G. Tendências paradigmáticas na pesquisa educacional. 2001, 317f. **Dissertação** (Mestrado em Educação). Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP, 2001.

MARQUES, Vitor. Utilizando o TMS (Transportation Management System) para uma Gestão Eficaz de Transportes. Disponível em: <http://www.centrodelogistica.com.br/new/fs-busca.htm?fr-tms.htm>. Acesso 15/04/2014.

Mattos, Laura Bedeschi Rego de. **A importância do setor de transportes na emissão de gases do efeito estufa: o caso do município do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro (RJ): UFRJ, COPPE, 2001.

MENDES, Marina Ceccato. *Desenvolvimento sustentável*. São Paulo: Educar, 2003. Disponível em: <http://educar.sc.usp.br/biologia/textos/m_a_txt2.html>. Acesso em nov.2015.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA) Disponível em:- http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/qualidade-do-ar/poluentes-atmosf%C3%A9ricos#Poluntes_climaticos_de_vida_curtaAcesso em 18 nov. 2015.

Ministério dos Transportes. MT. Disponível em: <http://www.transportes.gov.br/conteudo/54-institucional/136-transportes-no-brasil-sintese-historica.html>. Acesso em 22.11.2015.

Moraes, S. S. M.; Santos, E. M. Avaliação de impactos ambientais (AIA): instrumento importante na sustentabilidade dos projetos rodoviários. *Revista do UNI-RN*, 3(1/2), 45-58, 2004.

MOURA, R. A. et al. **Atualidades na Logística**. Volume 2. São Paulo: IMAM, 2006.

NAZARIO, P. *Intermodalidade: Importância para a Logística e Estágio Atual no Brasil*. Disponível em: http://www.ilos.com.br/site/index.php?option=com_content&task=view&id=1012&Itemid=74>. Acesso em 10/09/2014.

NEEFT, J. P. A.; MAKKEE, M.; MOULIJN, J. A. Diesel particulate emission control. *Fuel Process Technology*, V. 47, p.1- 69. 1996.

NOVAES, A.G., E. M. Frazzon e P. J. Burin (2009a) Um Problema de Roteirização Dinâmica de Veículos. *Anais XXIII ANPET – Congresso Pesquisa e Ensino em Transportes*, Vitória.

NOVAES, Antônio Galvão. **Logística e gerenciamento da cadeia de distribuição**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Campus 2004.

OLIVEIRA, Carlos Tavares de. Expansão do transporte marítimo mundial. **Revista portos e navios**. maio 2010, ano 52, ed. 592, p. 64 - 65. Rio de Janeiro: Editora QuebraMar Ltda, 2010.

PELLENS.disponível em <http://pellenz.com.br/estrutura-tecnologia/>. Acesso em 22.11.2015

PHILIPPI, L. S. A Construção do Desenvolvimento Sustentável. In.: **EDUCAÇÃO AMBIENTAL** (Curso básico à distância) Questões Ambientais – Conceitos, História, Problemas e Alternativa. Coordenação-Geral: Ana Lúcia Tostes de Aquino Leite e Naná Mininni-Media. Brasília: MMA (Ministério do Meio Ambiente), 2001. 5v. 2.^a Edição Ampliada.

PIGATTO, G. Avaliação de relacionamentos no canal de distribuição de produtos de mercearia básica. São Carlos, 2005. 239 p. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de São Carlos - UFSCar.

PIGATTO, G.; ALCANTARA, R. L. C. Relacionamento colaborativo no canal de distribuição: uma matriz para análise. **Gestão e Produção**, v. 14, n. 1, p. 155-167, 2007.

PIZZOLATO, N. D, Raupp, F. M. P, Alzamora, G. S. (2012). Revisão de desafios aplicados em localização com base em modelos da p-mediana e suas variantes. **Revista Eletrônica Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento**. Rio de Janeiro, .4, n.1, p. 13-42, Janeiro a Abril.

PONTES, T. E. et al. Orientação nutricional de crianças e adolescentes e os novos padrões de consumo: propagandas, embalagens e rótulos. *Rev. Paulista Pediatr.*, v. 27, n. 1, p. 99-105, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rpp/v27n1/15.pdf> Acesso em: 16 de Maio de 2015.

QUELHAS, Osvaldo Luiz Gonçalves; TÁVORA, Sérgio Pereira. **Óleos Lubrificantes usados**: Evolução das responsabilidades pela coleta/destinação e alternativas para aplicações: uma contribuição para a tecnologia de produção mais limpa. . Rio de Janeiro: UFF, 2003.

REGO, A. S. Logística Reversa no mercado de embalagens. Caso Tetra Pak. 2005. 65 p. **Monografia** (Comunicação Social, habilitação em Propaganda e Marketing) - Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2005.

RICHARDSON, A. J.; MENGES, R. M. and NIXON, P. R. 1985. Distinguishing weed from crop plants using video remote sensing. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 51, n. 11, pp. 1785-1790, 1993.

RICHARDSON, H. Bulk shipping: single source wins favor. **Transportation and distribution**. Abril, p.40-44, 1996

RODRIGUES, E. F. Logística integrada aplicada a um centro de distribuição: comparativo do desempenho do processo de armazenagem após a implementação de um sistema de gerenciamento de armazém (WMS). In SIMPÓSIO DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO E TECNOLOGIA, 8., 2011, Resende. Anais... Resende: AEDB, 2011. p. 1-14.

RODRIGUES, P. R. A. **Introdução aos sistemas de transporte no Brasil e a Logística Internacional**. ed. 4. Yone Silva Pontes: São Paulo, 2007.

SANDBERG, E. Logistics collaboration in supply chains: practice vs. theory. **International Journal of Logistics Management**, v. 18, n. 2, p. 274-293, 2007.

SCARINGELLA, Roberto. A Crise de Mobilidade Urbana em São Paulo. São Paulo, 2001.

SIMCHI-LEVI e KAMINSKY, David e Philip. Cadeia de suprimentos - Projeto e Gestão. Porto Alegre: Bookman, 2003.

SOUZA, A. A.; BRAGA, A. S.; BRAGANÇA, C. G.; SOARES, L. A. C. F.; AVELAR, E. A. Análise da logística hospitalar e dos custos do Setor de Engenharia Clínica em um Hospital filantrópico. **GEPROS**. Gestão da Produção, Operações e Sistemas, Bauru, Ano 9, nº 4, out-dez/2014, p. 35-49.

STEFANSSON, G.; RUSSEL, D.M. Supply chain interfaces: defining attributes and attribute values for collaborative logistics management. **Journal of Business Logistics**. Vol. 29 n. 1, pp. 347-59, 2008.

TRIVIÑOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais**: a pesquisa qualitativa em educação. São Paulo, Atlas, 1987. 175p.

VALENTE, A. M., Novaes, A. G., Passaglia, E., Vieira, H. **Gerenciamento de Transporte e Frotas**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

VALENTE, A.M., et al Gerenciamento de transporte e frotas. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

WAUQUIER, J. P. Petroleum Refining. Crude Oil. Petroleum Products. Process Flowsheets; Technipe: Paris, 1985

WHIPPLE, J. M.; FRANKEL, R.; DAUGHERTY, P. Information support for alliances: performance implications. **Journal of Business Logistics**. Vol.23, n. 2, pp.67-82, 2002.

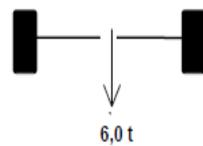
ANEXO A – REPRESENTAÇÃO GRÁFICA DA DISTRIBUIÇÃO DE PESO POR EIXO.

Este anexo tem o objetivo de demonstrar a estrutura de veículos rodoviários de carga no tocante à distribuição de peso por eixo.

2.5 Representação Gráfica da Distribuição de Peso por Eixos

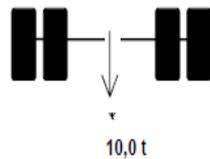
A seguir, mostra-se a representação esquemática do peso máximo admitido por eixo ou conjunto de eixos, sem autuação mas com transbordo, conforme apresentados no item 2.2 Pesos Máximos.

2.5.1 Eixo isolado, com 2 (dois) pneumáticos:



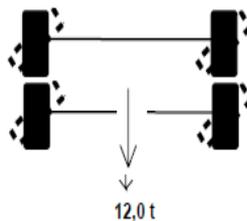
Resolução 12/98	6.000 kg
Resolução 104/99 (7,5%)	<u>450 kg</u>
TOTAL	6.450 kg

2.5.2 Eixo isolado com 4 (quatro) pneumáticos:



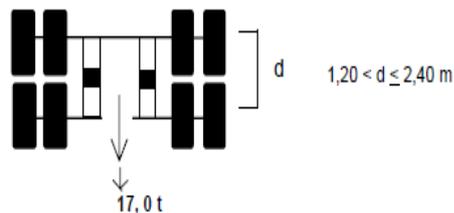
Resolução 12/98	10.000 kg
Resolução 104/99	<u>+ 750 kg</u>
TOTAL	10.750 kg

2.5.3 Conjunto de 2 (dois) eixos direcionais, com 2 (dois) pneumáticos cada:



Resolução 12/98	12.000 kg
Resolução 104/99	<u>+900 kg</u>
TOTAL	12.900 kg

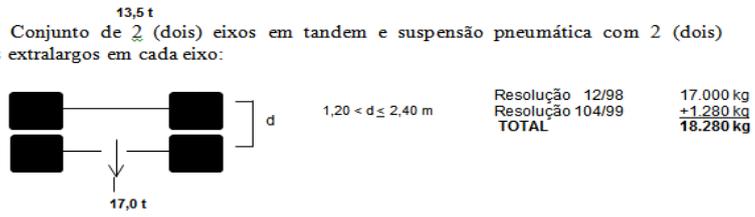
2.5.4 Conjunto de 2 (dois) eixos em tandem com 4 (quatro) pneumáticos por eixo:



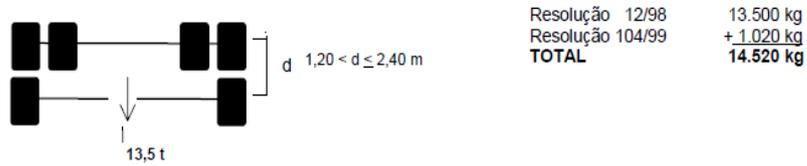
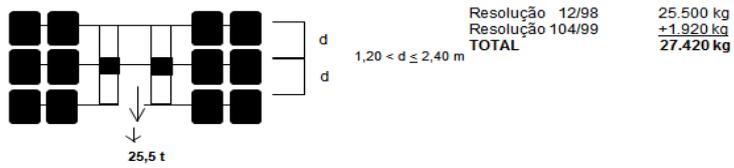
Resolução 12/98	17.000 kg
Resolução 104/99	<u>+1.280 kg</u>
TOTAL	18.280 kg

TOTAL 14.520 kg

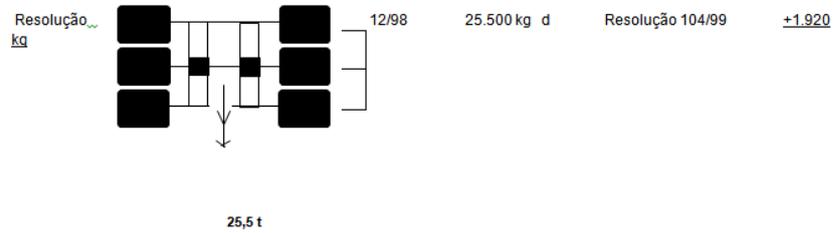
2.5.8 Conjunto de 2 (dois) eixos em tandem e suspensão pneumática com 2 (dois) pneumáticos extralargos em cada eixo:



2.5.9 Conjunto de 3 (três) eixos em tandem, com 4 (quatro) pneumáticos por eixo:

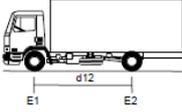
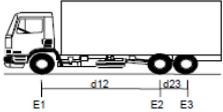
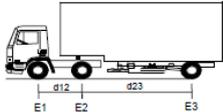
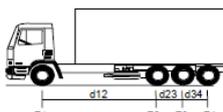
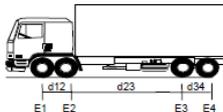
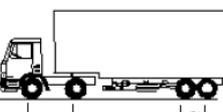
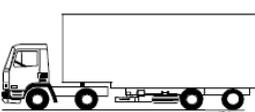
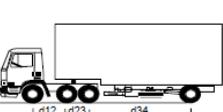
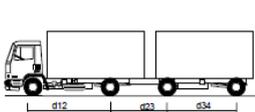
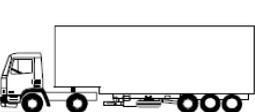


2.5.10 Conjunto de 3 (três) eixos em tandem e suspensão pneumática, com 2 (dois) pneumáticos extralargos em cada eixo:



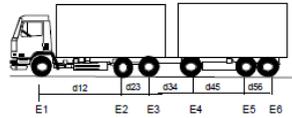
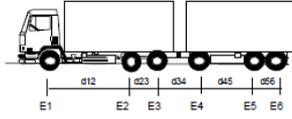
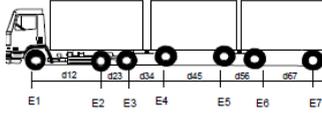
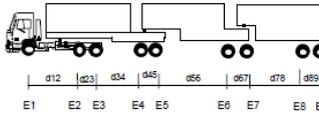
ANEXO B- VEÍCULOS QUE NÃO PRECISAM DE AET.

Este anexo tem o objetivo de caracterizar os veículos que não precisam de autorização especial de trânsito.

SILHUETA	Nº DE EIXOS	PBT / CMT MÁX. (t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE	CÓDIGO
	2	16 (16,8)	CAMINHÃO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton ou a capacidade declarada pelo fabricante do pneumático. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12 ≤ 3,50 m	2C	65 ou 66
	3	23 (24,2)	CAMINHÃO TRUCADO E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12 > 2,40 m 1,20 < d23 ≤ 2,40 m	3C	67
	3	26 (27,3)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E3 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d23 > 2,40 m	2S1	68
	4	31,5 (33,1)	CAMINHÃO SIMPLES E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3E4 = conjunto de eixos em tandem triplo; carga máxima 25,5 ton. d12 > 2,40 m 1,20 < d23, d34 ≤ 2,40 m	4C	69
	4	29 (30,5)	CAMINHÃO DUPLO DIRECIONAL TRUCADO E1E2 = conjunto de eixos direcionais; carga máxima 12 ton. E3E4 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. 1,20 m < d34 ≤ 2,40 m	4CD	70
	4	33 (34,7)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E3E4 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d23 > 2,40 m 1,20 m < d34 ≤ 2,40 m	2S2	71
	4	36 (37,8)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E3 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d23, d34 > 2,40 m	2I2	80
	4	33 (34,7)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d34 > 2,40 m 1,20 m < d23 ≤ 2,40 m	3S1	72
	4	36 (37,8)	CAMINHÃO + REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E3 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d23, d34 > 2,40 m	2C2	73
	5	41,5 (43,6)	CAMINHÃO TRATOR + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E3E4E5 = conjunto de eixos em tandem triplo; carga máxima 25,5 ton. d12, d23 > 2,40 m 1,20 m < d34, d45 ≤ 2,40 m	2S3	74
	5	40 (42)	CAMINHÃO TRATOR TRUCADO + SEMI REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4E5 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d34 > 2,40 m 1,20 m < d23, d45 ≤ 2,40 m	3S2	75

ANEXO C: VEÍCULOS QUE NECESSITAM DE AET

Este anexo tem o objetivo de caracterizar os veículos que precisam de autorização especial de transito.

SILHUETA		Nº DE EIXOS	PBT / CMT MÁX. (t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE	CÓDIGO
SILHUETA		Nº DE EIXOS	PBT / CMT MÁX. (t)	CARACTERIZAÇÃO	CLASSE	CÓDIGO
		6	50 (52,5)	CAMINHÃO TRUCADO + REBOQUE E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E5E6 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d34, d45 > 2,40 m 1,20 m < d23, d56 < 2,40 m	3C3	79
		6	50 (52,5)	ROMEU E JULIETA (caminhão trucado + reboque) E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E5E6 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d34, d45 > 2,40 m 1,20 m < d23, d56 < 2,40 m	3D3	90
		7	57 (59,9)	ROMEU E JULIETA (caminhão trucado + reboque) E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4E5 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E6E7 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d34, d56 > 2,40 m 1,20 m < d23, d45, d67 < 2,40 m	3D4	88
		7	63 (66,2)	TREMINHÃO (caminhão trucado + dois reboques) E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E5 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E6 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. E7 = eixo duplo; carga máxima 10 ton. d12, d34, d56, d67 > 2,40 m 1,20 m < d23 < 2,40 m	3Q4	92
		9	74 (77,7)	TRI TREM (caminhão trator trucado + três semi reboques) E1 = eixo simples; carga máxima 6,0 ton. E2E3 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E4E5 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E6E7 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. E8E9 = conjunto de eixos em tandem duplo; carga máxima 17 ton. d12, d34, d56, d78 > 2,40 m 1,20 m < d23, d45, d67, d89 < 2,40 m	3T6	93

APÊNDICE A - UNIDADES CEAGESP.

Este apêndice tem o objetivo de demonstrar as características da empresa do estudo de caso.

Unidade Araraquara.



Características

- Armazém Convencional com capacidade estática de 5,1 mil toneladas
- Silo Horizontal com capacidade estática de 20 mil toneladas
- Silo Vertical com capacidade estática de 5 mil toneladas
- Graneleiro com capacidade estática de 40 mil toneladas
- Opera com açúcar a granel e grãos diversos
- Serviços Prestados: armazenagem, limpeza, transbordo, secagem e expurgo.
- Desvio ferroviário ativo (bitola larga) permite transbordo de produtos destinados à exportação pelo Porto de Santos.

Unidade Avaré.



Características:

- Graneleiro com capacidade estática de 40 mil toneladas
- Silo Horizontal com capacidade estática de 20 mil toneladas
- Opera com produtos agrícolas a granel
- Serviços Prestados: limpeza, secagem, expurgo e transbordo.

Unidade Bauru.



Características:

- Armazém Convencional com capacidade estática de 6,2 mil toneladas
- Silo Vertical com capacidade estática de 10 mil toneladas
- Opera com estocagem de milho a granel no Silo
- Serviços Prestados: armazenagem, expurgo, limpeza, secagem e transbordo
- Desvio ferroviário com bitolas largas e estreitas

Unidade Botucatu



Características:

- Armazém Convencional com capacidade estática de 54 mil toneladas
- Opera com produtos industriais diversos e agrícolas embalados.
- Serviços Prestados: armazenagem, expurgo e transbordo.
- Desvio ferroviário com bitola estreita.

APÊNDICE B - Questionário

Este anexo tem o objetivo de demonstrar o instrumento de pesquisa utilizado na dissertação.

Pesquisa Transportadora

Empresa: _____

Data ____ / ____ / ____

Nome: _____ Cargo _____

E-mail: _____ Tel.: (0xx) _____ Cel. (0xx) _____

QUESTÕES:

1- Em qual faixa de faturamento sua empresa se enquadra?

- a() até R\$ 60.000,00;
- b() até R\$ 360.000,00;
- c() mais de R\$ 360.000,00;
- d() Não tenho esta informação;

2- Com relação ao número de Funcionários, em qual faixa sua empresa se enquadra?

- a() até 9 empregados;
- b() de 10 a 49 empregados;
- c() de 50 a 99 empregados;
- d() mais de 100 empregados;
- e() Não tenho esta informação;

3- Com relação aos segmentos da carga, sua empresa se enquadra no (s):

- a() Transporte de carga geral completa;
- b() Transporte de carga geral fracionada;
- c() Transporte de cargas unitizadas em contêineres;
- d() Transporte de cargas Indivisíveis com excesso de dimensões;
- e() Transporte de granéis líquidos;
- f() Transporte de cargas especiais;
- g() Transporte de encomendas;
- () Outros: _____

4- Abaixo indique em percentual médio a formação da capacidade dos veículos pertencentes à frota de sua empresa.

- a(_____) Caminhões semi-leves;
- b(_____) Caminhões Leves;
- c(_____) Caminhões Médios;
- d(_____) Caminhões semi-pesados;
- e(_____) Caminhões Pesados;

5- Abaixo indique a quantidade de veículos pertencentes à frota de sua empresa.

- a(_____) Caminhões semi-leves;
- b(_____) Caminhões Leves;
- c(_____) Caminhões Médios;
- d(_____) Caminhões semi-pesados;
- e(_____) Caminhões Pesados

- 6- **Se fosse para atribuir uma porcentagem, quantos veículos iniciam a viagem de ida com a capacidade máxima:**
- a() 10-30%
 - b() 30-55%
 - c() 55-80%
 - d() 80-100%.
- 7- **Se fosse para atribuir uma porcentagem, quantos veículos iniciam a viagem de volta com a capacidade máxima:**
- a() 10-30%
 - b() 30-55%
 - c() 55-80%
 - d() 80-100%.
- 8- **No caso de não atingir a capacidade máxima dos veículos nas viagens de ida, qual principal motivo:**
- a() Oscilação na demanda dos serviços;
 - b() Tempo para carregamento, descarregamento e espera no cliente;
 - c() Emergencialidade apontada pelo cliente;
 - d() Falta de informações para consolidar cargas;
 - e() Outros:
- Motivo:** _____
- 9- **No caso de não atingir a capacidade máxima dos veículos nas viagens de volta, qual principal motivo:**
- a() Oscilação na demanda dos serviços;
 - b() Tempo para carregamento, descarregamento e espera no cliente;
 - c() Emergencialidade apontada pelo cliente;
 - d() Falta de informações para consolidar cargas;
 - e() Outros:
- 10- **Com relação a operações que envolvem cargas compartilhadas com dois ou mais clientes na mesma rota, qual o percentual médio deste tipo de ocorrência por mês?**
- a() até 20%;
 - b() de 21 a 50%;
 - c() de 51 a 75%;
 - d() Mais de 75%;
 - e() não ocorrem;
- 11- **Qual a maior dificuldade de trabalhar com cargas compartilhadas?**
- a() Problemas com o tipo de produto/carga;
 - b() Problemas em obter informações e prazos para execução do serviço;
 - c() Problemas operacionais no carregamento/d Descarregamento;
 - d() Problemas na emergencialidade das entregas apontada pelos clientes;
 - e() Outros;
- Especifique:** _____
- 12- **Com relação à estruturação do negócio da empresa, como começou a atuação no mercado?**
- a() Começou com poucos veículos onde o proprietário auxiliava nas operações;
 - b() Fora realizado um estudo na área de atuação onde a empresa antes de iniciar suas atividades montou um plano de negócios prevendo riscos e oportunidades;
 - c() Começou com frota numerosa já prevendo expansão dos negócios;
 - d() Outros motivos:
- 13- **Com relação à formação dos colaboradores, a empresa possui:**
- a() Profissionais especializados com curso superior na área em cada departamento da empresa;

- b() Profissionais especializados com curso técnico na área em cada departamento da empresa;
- c() Profissionais especializados com curso superior somente em algumas áreas da empresa;
- d() Profissionais especializados com curso técnico somente em algumas áreas em cada departamento da empresa;
- e() Misto: Profissionais com curso superior e técnico distribuídos em todas as áreas da empresa:
- 14- O planejamento logístico das operações na empresa transportadora, acontecem:**
- a() Diariamente;
- b() Semanalmente;
- c() Mensalmente;
- d() Não acontecem, aguarda pedidos de serviços e vai realizando conforme disponibilidade de veículos;
- 15- Com relação a praticas sustentáveis, a empresa possui:**
- a() Política de gestão ambiental com certificações;
- b() Política de gestão ambiental sem certificações;
- c() Práticas de redução de consumo de combustível;
- d() Práticas de aumento de vida útil dos pneus e itens de manutenção;
- e() Outros;
- Especificar:** _____
- 16- Com relação a práticas para redução de consumo de combustível a empresa:**
- a() Realiza treinamentos aos motoristas para uma melhor manobrabilidade e dirigibilidade;
- b() Manutenção preventiva aos dispositivos que podem acarretar elevação do consumo;
- c() Regulações e aferições aos mecanismos que podem acarretar elevação de consumo;
- d() Não possui nenhuma prática;
- e() Outros;
- Especificar:** _____
- 17- Com relação a práticas para prolongamento de vida útil dos pneus a empresa:**
- a() Realiza treinamentos aos motoristas para uma melhor manobrabilidade e dirigibilidade;
- b() Manutenção preventiva aos dispositivos que podem acarretar aceleração dos desgastes;
- c() Balanceamento, alinhamento e troca total ou parcial dos mecanismos de suspensão;
- d() Não possui nenhuma prática;
- e() Outros;
- Especificar:** _____
- 18- Com relação ao descarte de materiais da manutenção a empresa:**
- a() Descarta no lixo comum;
- b() Realiza coleta seletiva de lixo;
- c() Envia ao condicionamento de peças;
- d() Outros;
- Especificar:** _____

Responsável pela Pesquisa:

Professor José Itamar Monteiro CRA 131.500 e-mail: jose.monteiro@prof.uniso.br

Fonte: Autor.