

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA – CBMSC
DIRETORIA DE ENSINO – DE
CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR – CEBM
ACADEMIA BOMBEIRO MILITAR – ABM**

FILIPE DA SILVA DAMINELLI

**MENSURAÇÃO DA VIDA ÚTIL ECONÔMICA DE VIATURAS DE ATENDIMENTO
PRÉ-HOSPITALAR**

**FLORIANÓPOLIS
SETEMBRO 2011**

Filipe da Silva Daminelli

Mensuração da Vida Útil Econômica de Viaturas de Atendimento Pré-Hospitalar

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Orientador: 1º Ten BM Fabiano Leandro dos Santos

**Florianópolis
Setembro 2011**

CIP – Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

D159m Daminelli, Filipe da Silva
Mensuração da vida útil econômica de viaturas de
atendimento pré-hospitalar. / Filipe da Silva Daminelli.
– Florianópolis : CEBM, 2011.
60 f.

1. Logística. 2. Viaturas. 3. Atendimento Pré-
Hospitalar. 4. Corpo de Bombeiros Militar de Santa
Catarina. II. Título.

CDD 658.78

Ficha catalográfica elaborada pelas Bibliotecárias Marchelly Porto CRB 14/1177 e Natalí
Vicente CRB 14/1105

Filipe da Silva Daminelli

Mensuração da Vida Útil Econômica de Viaturas de Atendimento Pré-Hospitalar

Monografia apresentada como pré-requisito para conclusão do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Florianópolis (SC), 02 de Setembro de 2011.

1º Ten BM Fabiano Leandro dos Santos

Professor Orientador

Cap BM Guideverson de Lourenço Heisler

Membro da Banca Examinadora

Cap BM Diogo Bahia Losso

Membro da Banca Examinadora

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, irmãos, cunhadas e sobrinhos pelo apoio incondicionado ao longo desta caminhada.

Agradeço a minha companheira Marluci, pela dedicação e compreensão jamais ausentes.

Agradeço ao meu orientador de conteúdo, 1º Ten BM Leandro, por ter sido muito mais que orientador, mas amigo e transmissor do conhecimento necessário para o desenvolvimento deste trabalho.

“Nunca deixe que lhe digam que não vale a pena acreditar no sonho que se tem, que seus planos nunca vão dar certo ou que você nunca vai ser alguém. Se você quiser alguém em quem confiar, confie em si mesmo, quem acredita sempre alcança”.

Renato Russo, 1987

RESUMO

A presente monografia apresenta a apuração da vida útil econômica de veículos de atendimento pré-hospitalar, no âmbito do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, através do método de cálculo do custo médio anual simplificado. Discorre sobre temas relevantes e de contexto para a compreensão e desenvolvimento da proposta explicitada. Descreve o modelo empregado para realizar os cálculos e interpretação dos dados. Ilustra através de imagens os modelos de viaturas utilizados como referência deste trabalho. Demonstra através de tabelas e gráficos as importâncias numéricas utilizadas para o cálculo, tais como fichas técnicas e resultados de relatórios gerenciais, bem como lança mão destes meios para demonstração dos resultados obtidos. Interpreta os dados obtidos e discorre sobre a sua influência no serviço operacional. Define o momento ideal de substituição das viaturas, atrelada à realidade da organização de bombeiro militar em questão. Corrobora quanto à definição da vida útil econômica do veículo lançando mão do método proposto. Conclui com a proposição de sugestões que visam melhorar os indicadores.

Palavras-Chave: Logística. Atendimento Pré-Hospitalar. Viaturas. Vida Útil Econômica.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1: Matriz de Transporte no Brasil em 2006	21
Gráfico 2: Acidentes em Rodovias de Santa Catarina no ano 2008	24
Gráfico 3: Método Linear <i>versus</i> Método Exponencial de Depreciação	35
Quadro 1: Dados Cadastrais – Viatura ASU – 203	39
Figura 1: Viatura ASU – 203 – Vista Lateral	40
Quadro 2: Ficha Técnica – Viatura ASU – 203	41
Quadro 3: Dimensões Físicas – Viatura ASU – 203	42
Quadro 4: Itens de Série e Opcionais – Viatura ASU – 203	42
Quadro 5: Rodagem Consolidada e Estimada – Viatura ASU – 203	43
Quadro 6: Depreciação Média Anual – Viatura ASU – 203	45
Quadro 7: Participação do Valor do Bem Sobre as Finanças	46
Quadro 8: Custo Financeiro Médio Anual – Viatura ASU – 203	47
Quadro 9: Despesas com Manutenção no Ano de 2009 – Viatura ASU – 203	49
Quadro 10: Despesas com Manutenção no Ano de 2010 – Viatura ASU – 203	49
Quadro 11: Despesas com Manutenção no Ano de 2011 – Viatura ASU – 203	49
Quadro 12: Custo Médio Anual de Manutenção – Viatura ASU – 203	51
Quadro 13: Apuração do Ponto Ótimo de Substituição do Veículo – Viatura ASU – 203	52

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	09
1.1 Objetivos	10
1.1.1 Objetivo Geral	10
1.1.1.1 <i>Objetivos Específicos</i>	10
1.2 Justificativa	10
1.3 Metodologia	11
1.3.1 Caracterização da Pesquisa	11
1.3.2 Delimitação da Pesquisa	12
1.3.3 Coleta de Dados	13
1.3.4 Análise e Interpretação dos Dados	13
2 REFERENCIAL TEÓRICO	15
2.1 A Importância da Logística	15
2.2 A Evolução da Logística – Logística Militar x Logística Empresarial	16
2.3 Saúde e o Serviço de Atendimento Pré-Hospitalar	18
2.4 Transporte	20
2.4.1 Transporte Rodoviário	23
2.4.1.1 <i>Transporte rodoviário de passageiros</i>	25
2.4.2 Transporte Urbano	26
2.5 Gestão de Frotas	27
2.5.1 Manutenção	27
2.5.1.1 <i>Operações de Manutenção</i>	28
2.5.2 Renovação da Frota de Veículos	30
2.5.2.1 <i>Crêterios de Renovação de Frotas</i>	30
2.5.3 Custos	31
2.5.3.1 <i>Controle de Custos Operacionais</i>	32
2.5.3.2 <i>Classificação dos Custos Operacionais</i>	32
2.5.3.3 Custo Financeiro	33
2.5.4 Depreciação	34
2.5.4.1 <i>Métodos de Cálculo da Depreciação</i>	34
2.6 Vida Útil Econômica dos Veículos	36
2.6.1 Ponto Econômico de Renovação de Frota	37
2.6.1.1 <i>Método do Custo Médio Anual Simplificado</i>	38

3 MENSURAÇÃO DA VIDA ÚTIL ECONÔMICA DE VEÍCULOS DE ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR	39
3.1 Informações Gerais Sobre o Veículo.....	39
3.1.1 Identificação	39
3.1.2 Ficha Técnica	41
3.1.3 Dimensões	41
3.1.4 Itens Opcionais	42
3.1.5 Rodagem	43
3.2 Depreciação Econômica do Veículo	44
3.3 Custo Financeiro do Veículo	46
3.4 Custo de Manutenção do Veículo	48
3.5 Apuração do Ponto Ótimo de Substituição do Veículo	52
4 CONCLUSÃO	54
REFERÊNCIAS	57

1 INTRODUÇÃO

A otimização das práticas administrativas nas organizações empresariais nos últimos anos tem estabelecido seu foco nas atividades de captação de recursos e redução de custos, onde a busca pela lucratividade transcende o meio privado, participando ativamente no meio público. Quando se fala em lucro, este não deve ser entendido em mero retorno financeiro, mas no alcance dos objetivos delineados pelas organizações em determinado espaço de tempo, frutos de um planejamento estratégico consolidado. A competitividade, ainda que em organizações sem fins lucrativos, têm se mostrado ferramenta para a conquista de novos nichos de mercado, principalmente quando existe pressão por parte de concorrentes. Assim como nas empresas privadas, os organismos públicos têm cada vez mais buscado otimizar seus processos em busca do fortalecimento da sua própria identidade dentro da estrutura de governo em que fazem parte, o que resulta na visão positiva por parte da população e dos políticos em geral, e aumenta a captação de recursos.

A redução de custos, um dos processos chave para o desenvolvimento, deve estar presente em todas as organizações, não se fazendo exceção o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Todas as atividades realizadas pela corporação podem e devem ser estudadas e ajustadas de modo a se obter o máximo rendimento e o custo mínimo. Sabe-se que a atividade de bombeiro é extremamente onerosa quando comparada às demais exercidas pelo Estado, fator esse que reforça o compromisso institucional de aproveitar o máximo possível os recursos disponíveis.

Assim, maximizar processos, quando se fala de uma instituição de bombeiros, consiste não só na prestação eficiente e eficaz do serviço à população, fato este que as mais recentes pesquisas têm evidenciado de forma quase unânime, mas na aplicação correta dos recursos financeiros, já escassos, em prol da viabilização deste atendimento tido como de excelência. O difícil exercício organizacional, então, diz respeito à problemática de como levar um serviço de qualidade a toda população catarinense em detrimento à escassez de recursos financeiros. O primeiro passo, deste modo, implica em conhecer por parte da organização os seus pontos fracos e trabalhar para que estes sejam, se possível, sanados ou minimizados.

No tocante aos custos logísticos, a questão do transporte rapidamente surge à mente, respondendo por mais de um terço dos custos totais desta natureza (TIGERLOG, 2009). E quando se trata do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, com uma frota aproximada de 900 veículos, este se evidencia ainda mais, mostrando ser objeto relevante de estudo e discussão.

Deste modo, o custo logístico de manutenção da frota é um dos que merece atenção especial por parte da corporação, de modo que se reduza a sazonalidade da prestação do serviço de atendimento pré-hospitalar derivada de quebras ou avarias. Assim, descobrir o momento em que uma viatura passa a não responder corretamente à finalidade que se propõe, que é executar o serviço com rapidez, segurança, comodidade aos operadores e usuários ao mais reduzido custo possível, se faz fator essencial para a manutenção do nível de qualidade que a população catarinense já conhece e viabiliza a presença da corporação àqueles que necessitam do socorro mais urgente.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

- Estimar o ponto ótimo de substituição da frota de veículos de auto-socorro de urgência do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina (CBMSC), baseados em sua vida útil econômica estimada.

1.1.1.1 *Objetivos Específicos*

- Obter o ponto ótimo de substituição da frota através de cálculo baseado em uma unidade veicular da corporação;

- Propor sugestões que visem prolongar o tempo de uso do equipamento de forma viável economicamente para a organização.

1.2 Justificativa

Este estudo norteia-se nos custos logísticos operacionais inerentes à prestação do serviço de atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, no que diz respeito os veículos de emergência, mostrando-se importante para a corporação objeto da pesquisa e para a comunidade, uma vez que a prestação dos serviços de saúde emergenciais constitui-se um dos problemas influentes do bem estar social, bem como um fator limitador ao bom andamento do serviço operacional de bombeiro, no tocante à qualidade e ao custeio. Para o acadêmico envolvido, este estudo se motiva pela experiência adquirida ao longo de cinco anos de caserna, onde presenciou o problema e percebeu a sua relevância quanto a uma

investigação mais apurada quanto as suas causas e efeitos. Não menos relevante este estudo visa aplicar o conhecimento adquirido na vida acadêmica do Curso de Formação de Oficiais do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina à prática, valendo-se do senso crítico e construtivo, servindo como base para estudos mais aprofundados de especialização, mestrado e doutorado futuros. Trata-se de um estudo com foco jamais vislumbrado na corporação, o que reflete a sua originalidade.

No aspecto viabilidade, o tempo disponível mostra-se suficiente, com boa quantidade de referências bibliográficas na forma de livros específicos para o tema, artigos científicos atuais e informações disponibilizadas pela corporação objeto do estudo.

1.3 Metodologia

Este item tem por objetivo explicitar os métodos adotados para a realização deste trabalho, bem como descrever os meios utilizados para este fim.

Durante a observação da realidade, a constituição de hipóteses, as experiências para comprovar a veracidade destas hipóteses e a generalização das teorias científicas, alguns procedimentos são repetidos e aperfeiçoados nas diversas ciências, procedimentos que denominamos métodos (MATTAR, 2005, p. 30).

Este trabalho estrutura-se no aspecto monográfico de base teórico-empírica, atrelando o conhecimento adquirido nas bibliografias utilizadas com a pesquisa de campo que será realizada.

O trabalho monográfico objetiva, segundo Lakatos e Marconi (2001), citando Barquero, a revelação de tendências, a exteriorização da criatividade e iniciativa, a demonstração de juízos amplos, a exposição da capacidade de selecionar em função de metas, a exposição de experiências vivenciais, a demonstração do pensamento analítico e a revelação da capacidade de se distinguir fatos de opiniões.

1.3.1 Caracterização da Pesquisa

Segundo Medeiros (2006, p. 41), “a pesquisa científica objetiva fundamentalmente contribuir para a evolução do conhecimento humano em todos os setores, da ciência pura ou aplicada”.

A caracterização da pesquisa deste trabalho baseia-se quanto a sua forma de abordagem, quanto aos objetivos e quanto aos procedimentos técnicos.

A sua forma de abordagem se dará pelo delineamento de pesquisa qualitativa, baseada em livros, artigos e documentos relacionados à área.

A abordagem qualitativa de um problema, além de ser uma opção do investigador, justifica-se, sobretudo, por ser uma forma adequada para entender a natureza de um fenômeno social. Tanto assim é que existem problemas que podem ser investigados por meio de metodologia quantitativa, e há outros que exigem diferentes enfoques e, conseqüentemente, uma metodologia de conotação qualitativa (RICHARDSON, 1999, p. 79).

Os procedimentos técnicos adotados serão compostos por pesquisa bibliográfica e documental. No âmbito da pesquisa bibliográfica, o amparo se dará por livros e artigos relacionados com o tema. Na pesquisa documental, a base de informações utilizada será composta por relatórios operacionais expedidos pela organização de bombeiro militar tida como base de estudo deste trabalho.

A pesquisa bibliográfica se faz necessária para a busca fundamentada de informações, em obras já relatadas, que visem contribuir com a explicação de determinados fenômenos que, segundo Gil (1999), se dá quando elaborada a partir de material já publicado, constituído principalmente de livros, artigos de periódicos e atualmente com material disponibilizado na Internet.

A pesquisa documental compreende o levantamento de documentos que ainda não foram utilizados como base de uma pesquisa. Os documentos podem ser encontrados em arquivos públicos, ou de empresas particulares, em arquivos de entidades educacionais e/ou científicas, em arquivos de instituições religiosas, ou mesmo particulares, em cartórios, museus, videotecas, filmotecas, correspondências, diários, memórias, autobiografias, ou coleções de fotografias (MEDEIROS, 2006, p. 46).

Para Roesch (1999), o projeto pode combinar mais de um tipo de método, adotando-se a postura de ouvir o que se tem a dizer, participando de forma não influenciável ao andamento do processo, em adição à tendência de se medir algo de forma objetiva.

1.3.2 Delimitação da Pesquisa

Segundo Cervo e Bervian (1996), a delimitação do assunto consiste em selecionar um típico ou uma parte referencial a ser focalizada.

Este trabalho refere-se à área de Logística, de forma mais específica, custos operacionais atrelados à vida útil econômica de veículos da frota de atendimento pré-hospitalar, no ambiente do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

A população referência deste trabalho se delimita ao 4º Batalhão de Bombeiros Militar de Santa Catarina, com sede na cidade de Criciúma.

População, conforme Barbeta (1998, p. 19) é o “conjunto de elementos que queremos abranger em nosso estudo e que são passíveis de serem observados, com respeito às características que pretendemos levantar”.

Os dados que foram utilizados como norte deste trabalho serão coletados no período compreendido entre 10/04/2011 e 01/08/2011.

1.3.3 Coleta dos Dados

Os dados primários serão coletados nos registros arquivados na unidade de bombeiro referenciada, no banco de dados do sistema GVE¹, bem como em outros documentos que não passaram por tratamento prévio.

Para Roesch (1999), se faz importante explicitar a população a ser estudada, conforme descrito nos procedimentos delimitadores desta pesquisa, quando e através de que instrumentos os dados serão coletados.

Este trabalho será contemplado também por dados secundários que já passaram anteriormente por tratamento específico, onde Roesch (1999) menciona ser necessário relatar a sua natureza e especificação.

A coleta de dados secundários implica em estudos de dados estatísticos coletados, bibliografias na forma de livros, artigos e documentos específicos do quartel objeto de análise e das montadoras dos veículos utilizados como referência.

1.3.4 Análise e Interpretação dos Dados

Nos dados quantitativos, a análise estatística através de quadros, cálculos matemáticos e exposições gráficas se darão como ferramenta de interpretação dos dados.

Marconi e Lakatos (1999, p. 39) descrevem o quadro como “um método estatístico sistemático de apresentar os dados em colunas verticais ou fileiras horizontais, que obedece à classificação dos objetos ou materiais da pesquisa”.

Segundo Mattar (2005, p. 64), “os números e sua simbologia são uma criação do ser humano durante seu processo de adaptação e interação com a realidade e sua tentativa de compreendê-la mais profundamente”.

Com relação aos dados qualitativos, os mesmos serão analisados em síntese e de

¹ Gerenciamento de Veículos e Equipamentos. Corresponde ao sistema utilizado pelos órgãos do Estado de Santa Catarina para gerenciamento da frota. (SANTA CATARINA, 2011).

forma correlacionada com o tema proposto, acordando com o embasamento teórico pesquisado, valendo-se de textos interpretativo-conclusivos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Neste capítulo, será realizada uma exposição das teorias e deduções que estão relacionadas com este estudo e que servem de amparo intelectual e lingüístico para a interpretação da temática que será apresentada.

A importância de se compreender a linguagem, segundo Medeiros (2006, p. 65), parte “do ponto de vista de que a linguagem não pode ser estudada separadamente da sociedade que a produz e de que para a sua constituição, entram em jogo processos histórico-sociais”.

2.1 A Importância da Logística

A necessidade de comunicação, deslocamento, bens, realizar serviços, alocar os recursos exigidos na quantidade, local e tempo certos, com a máxima eficiência operacional e financeira, são requisitos que se tornaram essenciais ao longo dos anos não só nas atividades comerciais, mas, em segmentos considerados primordiais à qualidade de vida da população.

Clientes cada vez mais exigentes nos quesitos temporais e qualitativos, em detrimento à capacidade operacional, concorrência, e aspecto financeiro, levaram as empresas a aperfeiçoarem cada vez mais os seus processos produtivos, uma vez que perceberam que o desperdício de tempo impactava nos custos de produção. Entregar o produto ou prestar o serviço da forma certa, no tempo certo e ao mínimo custo, mostrou-se representar ganho de lucratividade para quem oferece e redução de preços para quem adquire. (BALLOU, 1995)

Em tempos globalizados, as atividades logísticas mostraram-se cada vez mais importantes, servindo como fundamento para as práticas comerciais e contribuindo para uma maior qualidade de vida da população direta e indiretamente envolvida.

No recinto mercadológico e de competitividade, desenvolver políticas de precificação e qualificação das tarefas e produtos explicitou-se insuficiente, o que enalteceu o custeio logístico como eficiente ferramenta de estímulo comercial. A preocupação demasiada com os custos produtivos, tem se revelado uma das características marcantes que distinguem os países desenvolvidos dos com crescimento tardio, bem como aqueles que não desenvolvem novas tecnologias, tornando a logística ainda mais relevante no contexto atual. (BALLOU, 1995).

A importância da logística, comenta Ballou (1995), está intimamente ligada ao custeio de suas atividades, que sofrem influência direta de fatores como o aumento da

competição internacional, as alterações na demografia populacional, a escassez de recursos e a procura acentuada por mão-de-obra cada vez mais barata.

Quando o autor cita o fator alteração na demografia populacional, pode-se interpretar que a logística está relacionada não só ao fluxo de informações e mercadorias, mas, de pessoas também, seja em atividades pessoais ou profissionais.

Pode-se dizer então que a logística envolve os mais diversos ramos de atividade, sendo um dos motivos que torna o seu estudo e aplicação indispensável na atualidade. Desenvolver estrutura e processos logísticos eficientes, conforme Ballou (1995, p. 19), “forma bases para o comércio e a manutenção de um alto padrão de vida nos países desenvolvidos. Os países, assim como as populações que os ocupam, não são igualmente produtivos”.

Para que se possa refletir e encontrar explicações sobre a aplicabilidade da Logística no meio administrativo, necessita-se compreender os seus aspectos históricos mais relevantes, que serviram como referência para a formulação dos planos e teorias vigentes.

Saavedra (2005) define a história como sendo “émula do tempo, repositório dos fatos, testemunha do passado, exemplo do presente, advertência do futuro”.

2.2 A Evolução da Logística – Logística Militar x Logística Empresarial

A origem da logística sofreu ao longo do tempo diversas modificações conceituais, sendo explicada por várias correntes filosóficas. A teoria mais aceita no meio histórico-acadêmico é de que o termo logística originou-se na Grécia Antiga, derivado da expressão grega *logistikos*, significando “cálculo”. Por assumir características organizacionais e distributivas exatas e, devido a necessidade de se planejar com a máxima otimização a distribuição de recursos, assim ficou denominada a origem desta expressão, conforme Tigerlog (2009).

No caráter estratégico-operacional, a logística teve suas primeiras ações implementadas nas instituições militares, sendo o exército Persa, a aproximadamente 481 a.C., quem apresentou na sua disposição geográfica e organização de suprimentos para guerra as primeiras características e implementações de estratégias logísticas, valendo-se de esquadras transportadoras em deslocamento realizado para combate. Essa postura, para Silva e Musetti (2003), serviu como referência para grandes personagens históricos, onde se pode citar o mais expressivo deles no âmbito estratégico logístico, Alexandre, “O Grande”.

Considerado um dos mais vitoriosos estrategistas da história da humanidade, Alexandre Magno, Rei da Macedônia, aperfeiçoou o uso das estratégias logísticas nas

conquistas territoriais de seu exército, no ano 334 a.C., onde iniciou a dominação de grande parte do território continental africano e asiático. O seu exército dispunha de profissionais especializados principalmente nas áreas de intendência, que tinham a missão de abastecer a tropa com alimentos, remédios, água e armamento bélico, dispostos em locais estratégicos que estivessem ao máximo alcance do efetivo e, ao mesmo tempo, protegidos de ataques externos. Mapeamentos dos deslocamentos eram realizados, onde se calculava o tempo e os caminhos a serem percorridos, fatores estes que lhe dava vantagens quanto à ocupação e ao progresso em solo, segundo Silva e Musetti (2003).

“Ao longo da história do homem, as guerras têm sido ganhas e perdidas pelo poder e pela capacidade da logística, ou pela falta deles” (CORONADO, 2007, p. 68).

Evidencia-se então que, deter conhecimento sobre os recursos necessários para se realizar determinada atividade e sobre os meios disponíveis para se atingir os objetivos propostos, já naquela época, se fazia importante para a prática da gestão sustentável e eficiente.

Como podemos constatar em tempos remotos, os generais e marechais compreenderam o papel da logística como fator importante de competitividade; somente num passado recente é que as organizações empresariais reconheceram as virtudes do gerenciamento logístico para ganhar competitividade no mercado (CORONADO, 2007, p. 69).

Segundo Coronado (2007), o conhecimento aperfeiçoa processos para a obtenção do sucesso, independentemente do setor, destacando-se como fator indispensável para o alcance da eficácia nos resultados.

Acerca do conhecimento dos métodos e táticas para se alcançar os objetivos especificados na área militar, as organizações, no decorrer do século XX, motivadas pela eclosão dos movimentos industriais e referenciadas na influência positiva da gestão estratégica logística no meio militar, onde a mesma mostrou-se essencial na aquisição de maior poder de combate, passaram a analisar a influência deste modelo de gestão como ferramenta competitiva de grande valia, ressaltando a necessidade de otimizar a alocação de recursos humanos, financeiros e materiais, para Silva e Musetti (2003).

Em se tratando de recursos humanos, financeiros e materiais, os mais diversos segmentos profissionais têm manifestado deficiências estruturais e operacionais, destacando-se atividades subsidiárias que estão intimamente ligados ao estado de necessidade e bem estar da população.

As atividades subsidiárias, segundo Silva e Musetti (2003), abrangem os campos social e econômico e dirigem-se às áreas de ciência e tecnologia, à indústria, à infra-estrutura

de construção, ao transporte, à colonização, à assistência social, à educação, à saúde, ao apoio à população civil em áreas carentes, ao apoio em calamidades públicas, preservação do meio ambiente, defesa civil e em outros campos que envolvam situações de caráter emergencial. “Se na atividade-fim encontra-se a aplicação preponderante da logística militar, é na atividade subsidiária que está, com maior ênfase, a aplicação da logística integrada à orientação estratégica de atuação do Estado brasileiro” (SILVA; MUSETTI, 2003, p. 350).

Assim, tratando-se de estratégia a serviço do bem estar da população por parte do Estado, não se pode excetuar deste contexto o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. O transporte é a atividade subsidiária mais presente na supracitada corporação, de serviços administrativos ao atendimento de ocorrências, o que justifica um estudo mais aprofundado nesta área.

A prática da Logística associada às atividades de transporte e manutenção, aplicadas à saúde, então, mostra-se essencial e intimamente ligada com a qualidade de vida da população atendida, onde o enfoque preventivo prevalece como metodologia de redução de custos. Para que se possa avaliar o impacto que a realização da atividade de atendimento pré-hospitalar causa nas finanças das unidades de bombeiro militar, convém que se tenha em mente o conceito fundamental de custo, a sua natureza, bem como a sua metodologia de cálculo, objetivando viabilizar o atendimento nos locais que muito carecem de recursos e promovendo sustentabilidade.

A saúde, na forma do serviço de atendimento pré-hospitalar, por exemplo, mostra-se vasto campo a ser estudado e beneficiado pelas atividades logísticas, uma vez que se trata de serviço contínuo amparado legalmente e que a continuidade é diretamente dependente da ótima alocação dos recursos supracitados, bem como das atividades de transporte.

Conforme transcrição da lei federal nº 7.783, de 28 de junho de 1989:

Art. 10 São considerados serviços ou atividades essenciais:

I - tratamento e abastecimento de água; produção e distribuição de energia elétrica, gás e combustíveis;

II – assistência médica e hospitalar;

III - distribuição e comercialização de medicamentos [...] (BRASIL, 1989)

Deste modo, a área da saúde se mostra de grande relevância ao ser contemplada pelas estratégias logísticas, objeto de gestão pró-eficiente, e de fiel cumprimento legal, principalmente quando o transporte está intimamente ligado com a atividade-fim em questão.

2.3 Saúde e o Serviço de Atendimento Pré-Hospitalar

No que cerne a área da saúde, a demanda pela prestação do serviço em detrimento à disponibilidade de veículos de transporte e leitos nas instituições hospitalares afetam diretamente a qualidade de vida das pessoas envolvidas, bem como ferem princípios constitucionais expressos.

A Constituição Federal (1988) trata a saúde como um direito fundamental, dentre os direitos sociais, onde compete à União e aos Estados "legislar sobre proteção e defesa da saúde" (BRASIL, 1988).

Aos Municípios, cabe suplementar a legislação federal e a estadual no que couber (BRASIL, 1988).

Embora seja nítida a obrigação por parte do governo, em diferentes esferas, em garantir e desenvolver políticas públicas que disciplinem e mantenham em condições de atendimento pleno dos serviços de saúde, há que se considerar os problemas inerentes aos recursos físicos, humanos e financeiros.

Segundo a revista *Emergência* (2010), pacientes graves agonizando, a falta de leitos disponíveis e macas nos corredores são realidades latentes nos recintos hospitalares, sendo neste ambiente que os profissionais de emergência trabalham e lutam para salvar vidas.

Para Dallari et al. (2001), os modelos de gestão hospitalar são burocratizados, faltam materiais, recursos humanos e há dificuldade na implantação de novos programas ou processos, o que faz com que os hospitais, muitas vezes, fiquem à margem de avanços tecnológicos e gerenciais. Segundo o *Caderno de Informações em Saúde*² (2010), a cidade de Florianópolis apresenta 2,69 leitos disponíveis pelo Sistema Único de Saúde (SUS) para cada 1.000 habitantes. Considerando-se que, segundo o IBGE³ (2010), a referida cidade possui atualmente 408.163 habitantes e que, segundo o referido caderno, a arrecadação de impostos com previsão legal e aplicabilidade na área da saúde, no primeiro quadrimestre de 2010 foi de 509.006.375,13 reais, contra a aplicação de apenas 45.802.977,40 reais provenientes de repasse do Sistema Único de Saúde (SUS), fica explícita a influência decisiva sobre a assistência que é prestada nos hospitais acerca da escassez de recursos financeiros, bem como humanos, devido a sua ineficiente aplicabilidade.

No que consiste o atendimento à população, o efeito conseqüente das deficiências do sistema de saúde pública vigente afetam os mais diversos serviços hospitalares, inclusive os que ocorrem fora de suas estruturas, por exemplo, a atividade de atendimento pré-hospitalar

² O *Caderno de Informações em Saúde* mostra indicadores de saúde referente as principais unidades da federação, sendo elaborado pelo sistema DATASUS, do Sistema Único de Saúde (SUS). (DATASUS, 2010).

³ IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, órgão oficial brasileiro responsável pela elaboração de estudos sócio-econômicos oficiais.

móvel. Se não há recursos financeiros, humanos e materiais, fica inviabilizado um bom atendimento à população, haja vista que a tarefa de socorrer começa na linha de frente com o socorrista e termina com o atendimento médico específico intra-hospitalar. Deste modo, questões inerentes à demanda de vítimas em detrimento as falhas estruturais são relevantes e motivos de ampla discussão atualmente.

Segundo a revista *Emergência* (2010, p. 30), “uma unidade de APH⁴ móvel não pode ficar horas às ruas, procurando um estabelecimento de saúde que possa receber a vítima”.

Da mesma forma, ao tempo que a unidade não pode ficar horas nas ruas sem que se preste atendimento definitivo às vítimas, a referida também não pode ficar parada nos hospitais, tão menos nas oficinas ou garagens dos quartéis aguardando a realização de consertos provocados pelo uso indevido, falta de manutenção e desgaste dos equipamentos e que muito aumentam os custos operacionais das instituições, que já são altos, aliados a recursos financeiros cada vez mais escassos, confirmando que as deficiências na área da saúde pública afetam muito mais que o meio intra-hospitalar, mas várias organizações ligadas a ela.

Assim, a atividade de transporte mostra-se vasto campo de estudo e desenvolvimento de políticas pró-eficientes, haja vista ser decisiva tanto no aspecto de custeio como no aspecto operacional, podendo decidir entre a vida ou a morte das vítimas atingidas.

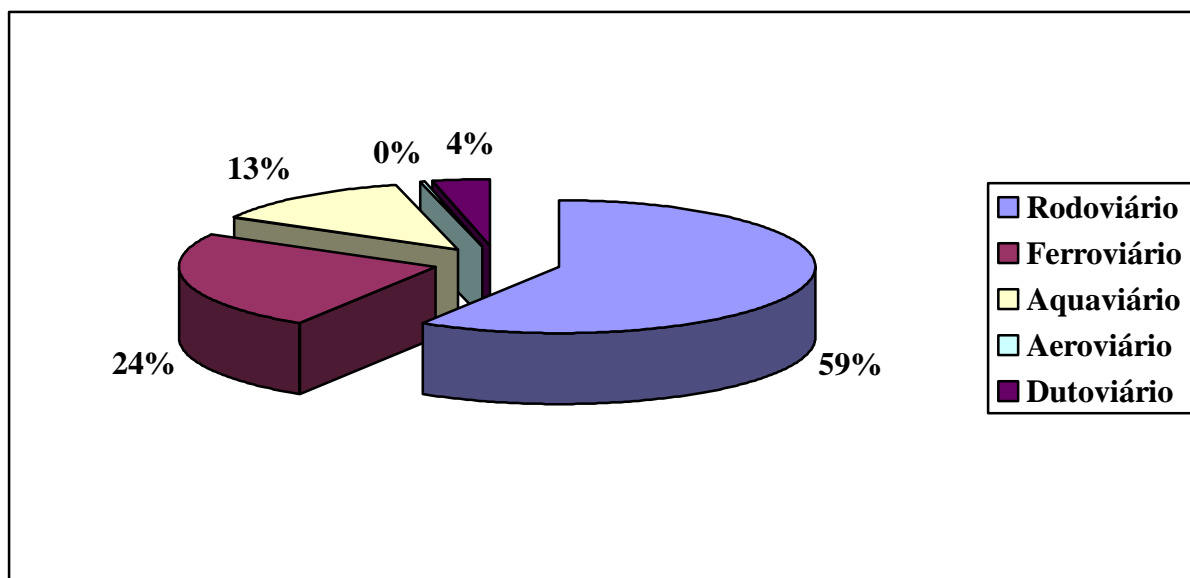
2.4 Transporte

Atuando de forma influente na organização do espaço, nas atividades industriais, coletivas e individuais, a atividade de transporte está diretamente ligada ao cotidiano das pessoas, seja pelo ato de estar atento à tela de um computador, filtrando o fluxo de informações que nos tempos globalizados já não respeitam fronteiras, de pôr o pão à mesa todas as manhãs e até mesmo levar os filhos à escola antes de ir ao trabalho. Todos os processos que as pessoas realizam, de certo modo, estão fundamentados no processo de distribuição, de se ofertar o que é necessário ou desejado para a realização de determinada atividade. “A infra-estrutura de transporte tem uma variedade de efeitos benéficos sobre a sociedade, tais como aqueles referentes à disponibilidade de bens, à extensão dos mercados, à concorrência, aos custos das mercadorias, à especialização geográfica e à renda da terra.” (MARTINS; CAIXETA FILHO, 2000, p. 16)

Todos os dias os veículos e as mercadorias estão em constante movimento, nos mais distintos modais de transporte, que foram selecionados de acordo com as necessidades

físicas e financeiras de quem produz e com as necessidades temporais, qualificativas e quantitativas de quem compra, o que evidencia a necessidade de se conhecer de forma mais específica alguns dos modais mais utilizados para transporte atualmente, dentre eles, os modais aquaviário, ferroviário e rodoviário, que conforme análise gráfica a seguir, respondem juntos por 96% da matriz de transporte do país atualmente.

Gráfico 1 – Matriz de Transporte no Brasil no ano de 2006



Fonte: adaptado de FIESP, 2006.

Segundo Figueiredo, Fleury e Wanke (2003), seja em políticas públicas de investimento em infra-estrutura ou em ações no âmbito gerencial, ora de empresas privadas, ora estatais, a escolha do modal adequado de transporte se faz uma das decisões relativas ao transporte de cargas mais relevantes.

Quanto à escolha do modal adequado, para Vieira (2002), não há como estabelecer de forma genérica o melhor modal de transporte, devendo-se levar em conta os fatores críticos a serem identificados para a escolha do modal e como eles se relacionam de forma específica.

A utilização inadequada dos modais de transportes resultou numa total dependência do modal do rodoviário, que responde por 58% segundo a ANTT⁵ (2009) da movimentação de cargas no território, acabando por suprir as lacunas dos demais modais. Sem falar na frota ultrapassada e nas condições precárias das rodovias que o modal suporta. Quanto à malha ferroviária ainda existente, em boa parte construída no início do século passado, sofre

⁴ Atendimento Pré-Hospitalar, regulado pelo Ministério da Saúde através da Portaria nº 2.048, de 05/11/2002.

⁵ A sigla ANTT corresponde à Agência Nacional de Transportes Terrestres, órgão regulador da atividade no país.

resquícios de falhas no processo de sua recente privatização, o que impede de alcançar melhores resultados. Já a participação dos modais hidroviários e aéreos é quase que inexistente.

O transporte de cargas, para Figueiredo, Fleury e Wanke (2003), mostra-se o principal fator logístico nas empresas, sendo medida a sua importância através do custo, lucro e faturamento, onde representa 64% do custo da atividade logística e 4,3% do faturamento bruto das empresas, o que pode, em alguns casos, ser maior que o dobro da margem de lucro.

É possível observar que essa situação se confere às enormes deficiências de regulação, à falta de um bom planejamento, às políticas governamentais de investimento e também, a total distorção da matriz de transporte, acarretando uma significativa perda econômica e competitividade e um conseqüente reflexo no custo Brasil.

Segundo Ballou (1995, p. 113):

Basta comparar as economias de uma nação bem desenvolvida e de outra em desenvolvimento para enxergar o papel do transporte na criação de auto nível da atividade na economia. Nações em desenvolvimento têm, normalmente, produção e consumo ocorrendo no mesmo lugar, com boa parte da força de trabalho engajada na produção agrícola e porcentagem menor da população vivendo em áreas urbanas. À medida que serviços de transportes mais baratos vão se disponibilizando, a estrutura econômica começa a assemelhar-se a uma economia desenvolvida.

Para Ballou (1995), o transporte se enquadra como atividade primária da logística, sendo tanto o ato de transportar quanto a manutenção de estoques e processamento de pedidos contribuintes com a maior parte do custo, denominando-se essenciais para o cumprimento da prática logística.

Com uma infra-estrutura bem desenvolvida a produção brasileira se fortalece, alcançando uma diminuição dos custos e proporcionando preços competitivos aos produtos nacionais, o que gera um maior desenvolvimento econômico do país.

Um maior comprometimento do governo em definir políticas e planejamentos mais objetivos, melhores definidos e específicos para cada modal, capaz de priorizar parcerias público-privadas são elementos primordiais para alcançar uma plena melhoria das condições do setor de transportes, bem como reduzir custos logísticos.

Em se tratando de custos logísticos, o transporte rodoviário mostra-se dos mais relevantes, onde a participação deste modal de transporte nas atividades de distribuição no país, responde por 59% dos meios, segundo a ANTT (2009), bem como no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, onde mais de 90% das ocorrências o envolve, conjugados ou não com outras modalidades (aéreo ou aquático).

Segundo dados estatísticos do sistema de gerenciamento E-193 do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, a atividade de atendimento pré-hospitalar foi responsável por mais de 70% das ocorrências atendidas nos últimos dois anos e tem sido o grande “carro-chefe” da instituição nos dias atuais, onde a ambulância se mostra o principal meio de transporte.

Logo, fica nítida a importância do transporte rodoviário na atividade de atendimento pré-hospitalar, aliada à problemática da escassez de recursos financeiros, fazendo-se necessário um estudo específico sobre o custo de operação da atividade no que tange os veículos de emergência, bem como viabilizar o serviço nas cidades que pouco arrecadam e pouco podem manter os equipamentos.

2.4.1 Transporte rodoviário

De acordo com a matriz de transporte exposta anteriormente, o modal rodoviário responde por 59% de todas as atividades, ocupando posição de destaque na prestação dos serviços e merecendo atenção especial por parte dos políticos, do empresariado e da sociedade em geral.

Diversos são os fatores que distorcem o desempenho do transporte rodoviário, dentre eles a grande segmentação da indústria, a concorrência desigual e a insuficiente malha rodoviária brasileira.

O problema enfrentado pelas rodovias está pautado nas estradas não-concessionadas, que se apresentam num péssimo estado de uso e não recebem atenção e investimentos necessários. Quanto às estradas concessionadas, observam-se condições muito melhores de uso, contudo, é notável o alto custo agregado ao valor final pela utilização destas.

Segundo Bandeira (2002), a preferência pelo modal rodoviário se dá pelo fato de ser flexível quanto às rotas, horários, nos aglomerados urbanos pela rapidez nas entregas e deslocamento, quanto à economia em gastos com embalagens, pela realização sem intermediários de entregas de porta à porta, na personalização de serviços e como importante agente logístico nas indústrias.

Pimentel (1999) descreve tal fato ser devido também, pela falta de políticas governamentais que estimulem o uso e desenvolvimento de outros modais, à burocracia das leis vigentes, principalmente dos modais ferroviário e hidroviário no tocante à cabotagem no Brasil.

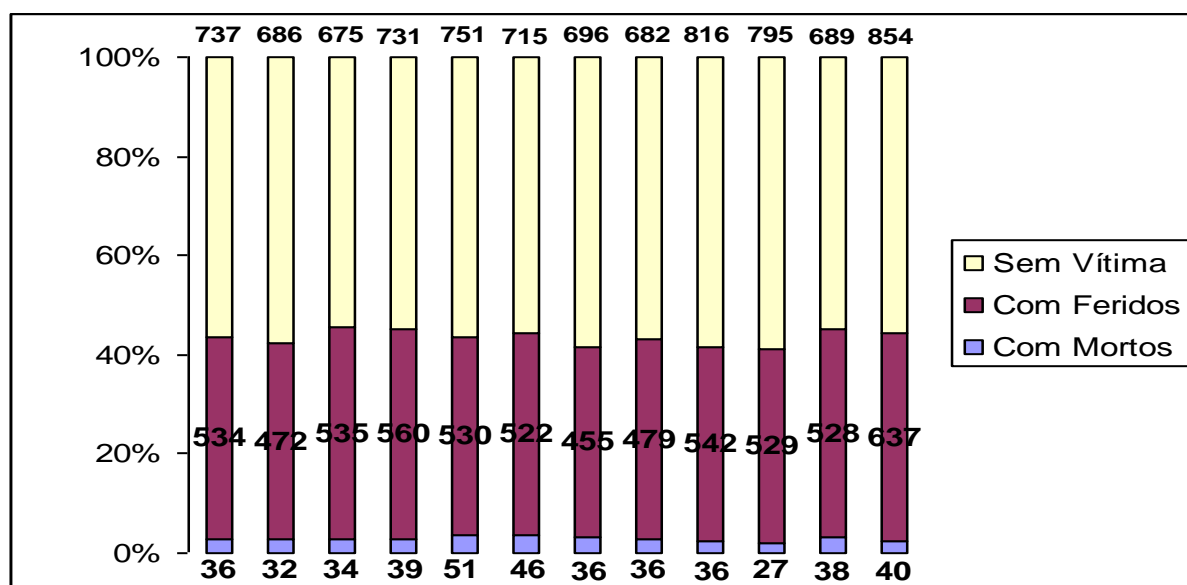
O fator segurança aplicado ao transporte rodoviário têm sido um dos fatores mais

considerados no âmbito do transporte, já que as deficitárias condições de conservação das rodovias brasileiras mostram-se um dos grandes entraves à prática de uma atividade logística eficiente.

No ano de 2008 houve um total de 15.601 acidentes nas rodovias catarinenses, onde aproximadamente 50% das ocorrências no meio rodoviário se deram com vítimas feridas ou em óbito. Comparado a outros modais, o modal rodoviário é o primeiro colocado no ranking de acidentes e o que mais padece por ações governamentais que visem a segurança do transporte, ora de mercadorias, ora de pessoas e a melhoria da infra-estrutura vigente, já que são fatores que influenciam de forma direta e indireta nos números apresentados.

Tal informação está ilustrada no gráfico abaixo:

Gráfico 2 – Acidentes em Rodovias de Santa Catarina no ano de 2008



Fonte: adaptado de DNIT, 2008.

Apesar dos fatores negativos em relação a este modal, o transporte rodoviário possui vantagens como a competitividade de preço, uma vez que a oferta de serviços por parte dos prestadores se faz abundante, a rapidez de entrega em relação a outros modais, que é uma das maiores e o seu vasto dimensionamento de carga, que pode ser adaptado a quase todas as necessidades. Ainda que as rodovias brasileiras sejam carentes de uma melhor conservação e capilaridade, o transporte rodoviário é o meio mais utilizado no país e no mundo.

Para Ballou (2001), o uso de caminhões apresenta vantagens, tais como o serviço porta a porta, a redução dos processos de carga e descarga como nos modais ferroviários e aeroviários, a constante frequência e disponibilidade e principalmente a conveniência, que para

quem a oferece, se faz além de necessário, fator de desequilíbrio.

Por fim, a incumbência de escolher o melhor modal de transporte está atribuída ao profissional de Logística, melhor capacitado e com o foco voltado à otimização de processos e a gestão das atividades de transporte, valendo-se de metodologias e conceitos adquiridos em âmbito acadêmico e profissional para que se chegue à ótima escolha do modal, eficaz, eficiente, de encontro à necessidade do cliente e que lhe conceda vantagem competitiva.

2.4.1.1 Transporte rodoviário de passageiros

O transporte rodoviário de passageiros consiste atualmente no principal meio de transporte de pessoas, sendo mais utilizado devido à sua frequência, e mobilidade quanto às rotas percorridas, identificando-se como um grande meio de transporte de massa e compreendendo os passageiros de menor poder aquisitivo, por apresentar um menor valor tarifário de uso. (FERRAZ; TORRES, 2004)

Sendo assim, como serviço de grande utilidade pública, o transporte rodoviário eficiente de passageiros deve ser proporcionado à população ainda que a sua exploração não seja atraente aos olhos de quem investe. Embora existam linhas deficitárias, as mesmas não podem ser eliminadas, já que para determinada parcela da população, elas são imprescindíveis para o deslocamento a trabalho, estudo ou outros tipos de necessidade.

No Brasil, o agente governamental regulamentador na esfera federal é a ANTT – Agência Nacional de Transportes Terrestres, que tem na sua área de atuação a exploração da infra-estrutura rodoviária, a prestação do serviço público de transporte de cargas e de passageiros.

Como competências, a ANTT (2009) trata das concessões do serviço público de transporte às empresas de capital privado, da permissão da exploração sem o uso da infraestrutura e da autorização do transporte de passageiros por agências de turismo e de fretamento.

O transporte rodoviário de passageiros constitui-se em serviço público de caráter essencial, cuja a concessão é feita através de licitação pública para a exploração de cada linha, sendo explorado tanto por empresa pública como privada, neste último, quase que predominante no país.

Para Menezes (2004), o transporte rodoviário de passageiros divide-se em transporte rodoviário de passageiros semi-urbano, interurbano, intermunicipal, interestadual, internacional e o transporte urbano de passageiros, o mais utilizado, justamente por

compreender locais interiores a um determinado município, geralmente ligando seus pontos periféricos ao centro administrativo, merecendo destaque neste trabalho acadêmico. Tal fato se deve, muitas vezes, pelas viaturas de atendimento pré-hospitalar percorrerem os mais diversos tipos de ambientes nos atendimentos às ocorrências.

2.4.2 Transporte Urbano

O transporte urbano tem como fator importante o planejamento urbano de uma cidade, pois é ele que disporá sobre o fluxo de pessoas. Esse transporte está totalmente ligado a qualidade de vida dessas pessoas por facilitar sua locomoção e seu direito de ir e vir.

Para Lima Neto (2001), como a maioria da população urbana tem baixo poder aquisitivo, o transporte individual inviabiliza-se para atender a população em seus deslocamentos, onde o transporte não-motorizado não tem recebido a devida atenção, existindo poucas ciclovias, das que existem, muitas são mal sinalizadas, com descontinuidade e a inexistência de segurança para os deslocamentos a pé.

Para Ferraz e Torres (2001), o transporte urbano consiste no deslocamento de pessoas, referindo-se ao transporte de passageiros, e de mercadorias, referindo-se ao transporte de cargas, realizados no interior das cidades.

O público ou o coletivo são os modos utilizados por muitas pessoas simultaneamente, sendo que o veículo pertence a uma empresa ou pessoa física. Em se tratando do serviço de atendimento pré-hospitalar, predominam os veículos do tipo utilitários furgões, que apresentam características distintas quanto às especificações técnicas e configuração.

A padronização dos modelos, para Leite (2002), se dá na justificativa, por parte das empresas, de garantir condições de segurança e operacionalidade aos passageiros, neste caso, vítimas, o que pode comprometer a qualidade do serviço, a produtividade e os custos operacionais.

Tal fato impede muitas vezes de se prestar um serviço de qualidade e que atenda às necessidades de todos, surgindo entraves quanto à justificação dos custos e dos níveis de serviço. A reavaliação do tempo de uso de determinado veículo muitas vezes não é feita por parte dos operadores, o que abre margem para a defasagem e para o aumento dos custos operacionais da frota. Assim, a atividade de manutenção se apresenta como a ferramenta primária de reduzir custos, estando ao alcance de todos e visando prolongar a vida útil dos veículos.

2.5 Gestão de Frotas

O caput do Art. 37 da Constituição Federal (BRASIL, 1998) introduzido pela Emenda Constitucional nº 19 estabelece que “A administração pública direta e indireta de qualquer dos Poderes da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios obedecerá aos princípios de [...] e eficiência [...]”, se tornando um norteador da atividade administrativa. “Assim, o princípio da eficiência, de alto significado para o serviço público em geral, deve ser aplicado em todos os níveis da Administração brasileira”, de acordo com Meireles (2002, p. 104).

A área de gestão de frotas voltada para o serviço público é carente de bibliografia especializada. Muitos conceitos e teorias utilizados pela iniciativa privada podem ser aplicados diretamente, mas outros não são válidos, pois, os fins são outros. Para Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 1):

O termo ‘gestão de frotas’ representa a atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos pertencentes a uma mesma empresa. Esta tarefa tem uma abrangência bastante ampla e envolve diferentes serviços, como dimensionamento, especificação de equipamentos, roteirização, custos, manutenção e renovação de veículos, entre outros.

2.5.1 Manutenção

O exercício de manter a frota em condições ideais de uso, compreendido nos limites econômicos, consiste no objetivo da manutenção de veículos, acarretando um aumento da produtividade e redução de custos para as organizações. Além de reparar os equipamentos, a manutenção é responsável por evitar e prevenir novos consertos. (PACHECO, 2004)

Ao conduzir uma máquina ao seu desempenho final e usá-la ao limite de apresentar algum defeito que a tire de funcionamento, de certo que já houve uma série de defeitos generalizados, prolongando paradas, aumentando a sazonalidade, os prejuízos da operação e o custo da manutenção, devido possível necessidade de trocas de componentes. Tal fato poderia ser evitado em paradas programadas, ocorrendo integração entre os setores de tráfego e manutenção e, principalmente, com uma maior conscientização por parte do setor operacional de que um veículo necessita parar e ser mantido. (PACHECO, 2004)

Várias são as definições e opiniões sobre o assunto, porém, de modo usual, são estabelecidos três tipos de manutenção: manutenção de operação, manutenção corretiva e manutenção preventiva.

Para Valente, Passaglia e Novaes (1997), se a manutenção for bem feita, além da redução dos custos, essa conduta implica também em maior confiança aos clientes.

Quanto ao tamanho da estrutura dos serviços de manutenção, isso vai depender do número de veículos que compõem a frota e das características da empresa. De qualquer maneira, essa estrutura deve ter as seguintes preocupações:

- Cuidados diários de manutenção e inspeção dos veículos, por parte de seus motoristas;
- Manutenção preventiva periódica dos veículos;
- Manutenção corretiva;
- Recuperação de conjuntos e reformas de unidades. (VALENTE; PASSAGLIA; NOVAES, 1997, p. 134)

Conforme autor já referenciado, um bom programa de manutenção de frotas deve ter objetivos específicos, destacando-se alguns deles a seguir:

- Conservar os veículos em operação o maior tempo possível, evitando valer-se de peças de carros parados.
- Prevenir quebras, reboques, débitos de consertos nas estradas e perda de carga ou de serviço, através da manutenção preventiva.
- Seguir o objetivo principal dos programas de qualidade.
- Desenvolver boas relações com o público e os operadores através de iniciativas e programas.

2.5.1.1 Operações de Manutenção

Para melhor atender às diferentes necessidades e características dos veículos, a manutenção primária consiste na responsabilidade do motorista pelo bom desempenho do veículo.

Para que haja boas condições de conservação, é preciso treinar o motorista, a fim de que tenha uma boa condução voltada também para a manutenção, além de preservar mais o veículo. Assim, os cuidados tendem a diminuir o desgaste das peças e ofertam maior longevidade ao veículo. (DI SORA, 2002)

Segundo Di Sora (2002, p. 79) as tarefas básicas de manutenção são as seguintes:

- Condução do veículo;
- Verificação constante dos instrumentos e indicadores do veículo ou equipamento;
- Inspeção constante do veículo, recorrendo-se à oficina quando qualquer irregularidade for notada;
- Verificação dos níveis de óleo e água;
- Verificação de pneus, baterias, etc.;
- Limpeza do veículo o equipamento;
- Verificação da documentação, ferramentas e equipamentos obrigatórios do veículo.

Ainda que o condutor dirija corretamente, o desgaste é inevitável e gera necessidades de regulagens e ajustes. A manutenção preventiva objetiva a boa conservação do veículo e evitar o retorno à oficina por quebras ou avarias que exigem correções. Assim, a frequência das manutenções deve ser estabelecida respeitando a quilometragem percorrida ou tempo de uso, de modo a programar as paradas, realizando-se aferições, inspeções ou trocas de componentes em função de desgaste ou recomendações do fabricante, tornando essencial seguir as rotinas de revisões periódicas estabelecidas.

Para Valente, Passaglia e Novaes (1997), as ações preventivas devem revisar as partes mecânica, elétrica, funilaria, pintura, chassis, lavagens, lubrificação, troca ou verificação dos níveis de fluídos e os equipamentos adicionais do veículo, de modo que a boa execução proporcione uma vida mais longa ao veículo, um melhor desempenho, uma maior utilização e redução das horas ociosas.

A manutenção corretiva é o tipo de manutenção mais elementar que se pode fazer para manter um determinado equipamento em funcionamento, é a troca pura e simples das peças danificadas quando se dá a quebra do equipamento. (PACHECO, 2004)

Ainda que haja uma boa execução das manutenções de operações e preventivas, deve-se considerar esta modalidade de manutenção, mesmo indesejável, pois sua ausência despense elevados custos, prejudica o cumprimento de prazos e compromissos de produção. Devido não ser realizada a sua previsão, a sua confiabilidade se torna reduzida e geralmente a qualidade do serviço desenvolvido deixa a desejar.

Faz parte da natureza mecânica que peças e conjuntos desgastem de forma imprevista e apresentem avarias, porém a sua manutenção pode ser realizada rapidamente se determinado de forma correta e eficiente um diagnóstico.

Para Di Sora (2002), a manutenção corretiva consiste no conjunto de serviços que devem ser executados para reparar danos nos veículos após o seu acontecimento. Assim, quando uma reforma é realizada, requer que seja observado o ponto de vista econômico, analisando os custos envolvidos, o preço do serviço e o valor da substituição do veículo.

O Controle da Manutenção afere a realização conforme o planejamento, as faltas e os erros cometidos, visando evitar a sua repetição.

Para Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 142), as atribuições básicas para o controle de manutenção são as seguintes:

- Avaliação do desempenho.
- Comparação do desempenho real com os objetivos, planos, políticas e padrões preestabelecidos.
- Identificação dos desvios existentes.
- Estabelecimento de ações corretivas

- Acompanhamento e avaliação da eficiência das ações de natureza corretiva.
- Adição de informações ao processo de planejamento, para desenvolver ciclos futuros nas atividades administrativas.

Ainda para o autor supracitado, os itens que compõem a estrutura mínima de controle de manutenção são a ordem de serviço, os serviços a serem executados, oficinas de terceiros, os materiais empregados, o tempo de mão-de-obra, os custos de manutenção, ficha técnica, controle da produção de mão-de-obra direta, a avaliação, o cálculo de produtividade, demonstrações gráficas, controle de pneus, de conjuntos e de horas imobilizadas.

A aplicação de um sistema de informações gerenciais e de apoio à decisão é essencial para facilitar o acesso dos funcionários aos dados necessários em tempo hábil e com atualização e confiabilidade compatíveis com o nível de serviço que se deseja prestar à frota (VALENTE; PASSAGLIA; NOVAES, 1997, p. 147).

Assim, efetuando-se a análise destes itens, a vida útil de um veículo tende a aumentar de forma significativa.

2.5.2 Renovação de Frotas de Veículos

Um dos objetivos deste trabalho é determinar o ponto econômico de substituição dos veículos, ou seja, pesquisar uma forma de calcular a periodicidade ideal para renovação da frota. (PACHECO, 2004). Sabe-se que todo veículo sofre um desgaste natural com o uso e a ação do tempo. Na medida em que eles se deterioram, prejudicam a qualidade do serviço e podem ser substituídos apenas as peças ou todo o veículo, como forma de aumentar a eficiência e confiabilidade da frota. “Renovação ou reposição é a troca por outro equipamento idêntico tanto em características técnicas como em econômicas” na definição de Ehrlich (1986, p. 117).

Na indústria automobilística, segundo Pacheco (2004), ocorrem com frequência mudanças nas linhas de produção que dificultam a política de substituição, pois entram em jogo outros fatores a serem analisados como inovações tecnológicas, conforto, segurança, economicidade, adequação. A questão central é saber quando valerá a pena trocar os veículos existentes? Segundo Ehrlich (1986, p. 117):

“[...] é um simples problema de avaliação de projetos, sendo uma alternativa ficar com o equipamento existente, considerando seus custos operacionais e de manutenção; a outra alternativa consiste em vender o existente, comprar um novo e incorrer em outros custos de operação e manutenção.”

2.5.2.1 Critérios de Renovação de Frotas

A obsolescência tecnológica, no setor de transportes, não é o fator considerado mais importante, na hora de se pensar em renovar uma frota. (PACHECO, 2004). Segundo Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 149), “O que prevalece são as considerações econômicas baseadas no desgaste natural e no uso intensivo do bem”, ou seja, uma “combinação de tempo de uso com quilometragem rodada”, conforme método preconizado pela Volkswagen (1987).

Para a organização com fins lucrativos, segundo Pacheco (2004), o importante é recuperar o investimento e obter a maximização da remuneração do capital no menor prazo possível. De acordo com Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 99) para o economista, o que interessa é saber quanto e quais os recursos que ele terá à disposição para expandir ou modernizar a empresa e quanto aquele bem pode dar de retorno, antes de sua deterioração física, obsolescência ou inadequação.

Em uma organização pública, onde os objetivos são outros, é importante conhecer o reflexo da depreciação e dos custos de manutenção sobre a renovação da frota de veículos, para minimizar os custos totais, pois, os fins visados não são lucros, mas sim a redução no custeio da Administração Pública, de vez que as demandas sociais aumentam a cada dia, enquanto escasseiam as fontes de recursos. (PACHECO, 2004)

A vida útil dos veículos pode ser prolongada, o que, via de regra, implica em custo de manutenção mais elevado, devido à falência dos sistemas mecânicos, elétricos e eletrônicos, à corrosão da chaparia, deterioração e quebra de acessórios. Porém, chega a um ponto em que os gastos com a manutenção podem se tornar proibitivos, sendo até maiores do que o valor comercial do veículo.

O questionamento que se faz nesta pesquisa vai de encontro ao raciocínio de Valente, Passaglia e Novaes apud Pacheco (2004, p. 8): “O que é mais importante [...] uma sobrevida forçada para o veículo, com os custos de manutenção aumentando cada vez mais e produzindo cada vez menos, ou a troca do mesmo na data mais adequada?”

Assim, utilizou-se neste estudo o método do custo médio anual simplificado para pesquisar o ponto econômico de substituição da frota, uma vez que se faz importante não só apurar qual momento é o mais indicado para tal ato, mas que o conhecimento seja acessível e de fácil operacionalização para qualquer usuário que lançar mão do método.

2.5.3 Custos

Segundo Martins e Caixeta-Filho (2000, p. 154) “gasto é o sacrifício financeiro arcado pela empresa para obtenção de um produto ou serviço qualquer.” O tema custo é extremamente amplo. Para os referidos autores, o custo “está diretamente relacionado à execução efetiva de um serviço. Segundo exemplo de Pacheco (2004), “na hora da compra dos pneus , a empresa tem um gasto e, à medida que o veículo vai usando-os, o custo correspondente vai sendo apropriado”, ou seja , pode-se determinar um custo por quilômetro rodado.

2.5.3.1 Controle de Custos Operacionais

Segundo Ehrlich (1986, p. 17), “decisões conduzem a ações no presente com as quais desejamos controlar eventos no futuro”. Para Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 85), o segredo da boa decisão é um “sistema eficaz de orçamento e de controle de custos.”

A administração precisa sempre avaliar os impactos de suas decisões sobre os custos. O gerente eficaz, para Pacheco (2004), deve ter um bom conhecimento acerca dos mesmos, de modo a poder converter essas informações em subsídios que propiciem decisões acertadas. O ideal é que se tenha um controle detalhado dos componentes do custo operacional e de um sistema confiável de apuração dos custos na organização. Cada uma necessita de um sistema de controle próprio, que seja mais adequado às suas necessidades e aos seus objetivos, pois têm uma composição de custos diferentes e “as variáveis que influenciam no processo de custo são tantas que seria impraticável calcular um custo operacional e considerá-lo como padrão” Mercedes-Benz (1988).

Com relação ao aspecto financeiro, os métodos de custeio baseados na tradicional contabilidade de custos, em sua maioria, não atendem aos objetivos gerenciais. Portanto, os custos devem ser apropriados através de métodos peculiares que retratem de forma fiel o que realmente acontece e possam de fato subsidiar o processo decisório. O sistema de indicadores é fundamental para o planejamento, controle e delegação de poderes na gestão de transportes. Por exemplo, atividades como renovação, dimensionamento e padronização de frota devem ser desenvolvidas através de critérios técnicos. A exatidão dos dados levantados, a intervenção nos procedimentos operacionais e a adequação das informações geradas, podem contribuir para a gestão adequada de uma função ou podem representar um entrave ao seu desenvolvimento. (BARRETO apud PACHECO, 2004, p. 10)

2.5.3.2 Classificação dos Custos Operacionais

A posse de um bem de capital gera custos pela aquisição, pela manutenção de sua funcionalidade e pela sua operação. Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 86), classificam os custos operacionais dos veículos rodoviários em diretos e indiretos ou administrativos.

Os custos diretos por sua vez podem ser fixos ou variáveis. Os custos fixos “englobam o conjunto dos gastos, cujo valor, dentro de limites razoáveis de produção, não varia em função do nível de atividade da empresa ou grau de utilização do equipamento” e os custos variáveis “são proporcionais à sua utilização”. Dentre os custos fixos pode-se citar a depreciação, seguros e salários. Como exemplos de custos variáveis podem-se citar os gastos com peças, serviços de manutenção, combustível, pneus e lubrificantes, que variam diretamente com o uso. (PACHECO, 2004, p. 10)

“Custos indiretos são os custos necessários para manter o sistema de transporte da empresa e que não permitem uma correspondência direta com os serviços executados, tais como comunicações e alugueis”, de acordo com Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 86).

2.5.3.3 *Custo Financeiro*

Para se dispor de uma frota de veículos existem várias alternativas como aquisição com recursos próprios, aquisição com recursos de terceiros, terceirização, locação ou arrendamento mercantil. Todas elas competem entre si e implicam em desembolso de recursos financeiros.

Não cabe nos objetivos deste trabalho analisar qual seria a melhor opção para o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, mas apenas buscar dentro do modelo implantado, qual seria o ponto ideal para reposição da frota e, para encontrá-lo, precisa-se primeiro saber qual o custo do capital necessário para possuí-lo ao longo de sua vida útil.

Independente da fonte, o capital a ser investido possui um custo de oportunidade, por deixar de ganhar em não aplicar estes recursos em outros investimentos, caso sejam próprios, ou pelos juros incidentes sobre o capital de terceiros.

Para Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 97), “[...] as maiores dificuldades para se incluir esses custos nas planilhas não estão só na fixação das taxas, mas também na determinação do valor sobre o qual devem ser aplicadas. Johnson (1973, p. 235) define o “custo do capital como sendo a taxa mínima que os gastos de capital propostos deverão proporcionar” além de considerá-lo “um valor numa área” e não um “ponto de interseção”.

Assim, no cálculo do custo financeiro utilizou-se como referência o valor de participação percentual que o custo de aquisição do bem possuiu, na data de sua aquisição, sobre o valor arrecadado no FUNREBOM, no ano de aquisição. Tal fato se deve pelo fato de o valor utilizado na compra do equipamento ter gerado um custo de oportunidade para a unidade de bombeiro em questão, uma vez que ao recurso utilizado poderia ser disponibilizado fim distinto.

2.5.4 Depreciação

Os veículos fazem parte do grupo de contas do ativo de uma empresa. Na definição de Meigs e Johnson (1962, p. 9), ativos são “recursos econômicos possuídos por uma empresa”.

Ao longo do tempo o patrimônio de uma organização vai sofrendo transformações. Existem vários métodos dentro da Teoria Contábil para expressar essas mutações. Uma das variações que os bens sofrem se chama “depreciação”, que reflete a redução do potencial e do valor do bem em função do tempo, do uso, da obsolescência ou da inadequação do mesmo. (PACHECO, 2004).

Para Iudícibus (1993, p. 171), “Se freqüentemente é difícil definir qualquer fenômeno em Contabilidade [...] muito mais complexa é a definição deste fenômeno”. A definição de depreciação, para o referido autor (1993, p. 172) é:

[...] qualquer declínio no potencial de serviços e outros ativos não correntes deveria ser reconhecido nas contas no período em que tal declínio ocorre [...]. O potencial de serviços dos ativos pode declinar por causa de [...] deterioração física gradual ou abrupta, consumo dos potenciais de serviço através do uso, mesmo que nenhuma mudança física seja aparente, ou deterioração econômica por causa de obsolescência ou de mudança na demanda dos consumidores.

2.5.4.1 Métodos de Cálculo da Depreciação

Ehrlich (1986) e Valente, Passaglia e Novaes (1997) descrevem três métodos normalmente usados para cálculo da depreciação: o exponencial, o método dos dígitos ou da soma dos anos e o método linear ou da taxa média. Flink, Grunewald (1977) descrevem também o método do saldo decrescente.

No Estado de Santa Catarina (2011) se utiliza o seguinte método:

Os bens móveis adquiridos, incorporados e/ou colocados em utilização a partir de janeiro de 2010 serão depreciados, amortizados ou exauridos de acordo com os prazos de vida útil previstos nos Anexos I e II da Instrução Normativa da Secretaria da Receita Federal do Brasil nº 162 de 31 de dezembro de 1998 e suas alterações posteriores, não sendo necessário submetê-los previamente ao procedimento de reavaliação.

A norma utilizada como referência por esta instrução normativa refere-se ao método de depreciação linear com a utilização da taxa de 25% ao ano, bem como estima em 04 anos a vida útil de veículos automotores especiais, por exemplo, uma viatura de atendimento pré-hospitalar.

Nesta pesquisa utilizou-se o método exponencial de depreciação, também chamada de depreciação real anual, uma vez que este possui comportamento similar ao dos valores de revenda praticados no mercado, considerando-se que tais veículos, ao atingirem seu ponto ótimo de substituição, serão baixados da frota por intermédio de procedimentos que consideram este valor de referência. A metodologia consiste na seguinte expressão:

$$V(n) = P \cdot E^n \rightarrow V(n) = P \cdot (1 - t)^n$$

Onde: $V(n)$ = Valor real exponencial após n anos;

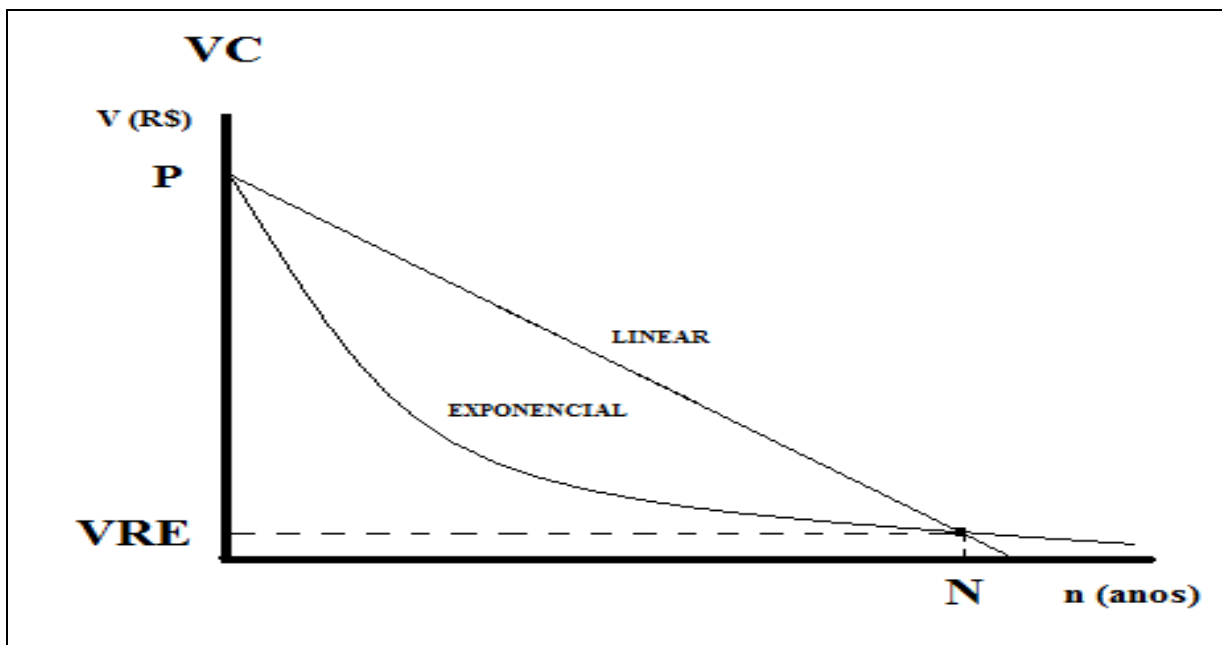
P = Preço de compra;

$E = (1 - t)$ = base da Exponencial;

t = taxa de depreciação (sobre o valor anterior).

No caso em tela, a depreciação real anual não é constante, começando maior no primeiro ano e decrescendo exponencialmente, tendendo a estabilidade.

Gráfico 3 – Método Linear *versus* Método Exponencial de Depreciação



Fonte: Kopittke e Casarotto Filho (2000).

Ressalta-se que este método será utilizado não para fins de apuração contábil, de modo a não discordar do que permite a legislação brasileira e estadual sobre o assunto, mas como método de cálculo que aproxime os valores do comportamento de mercado.

2.6 Vida Útil Econômica dos Veículos

A vida útil de um veículo, que vai do início de sua utilização até o momento em que deixe de estar operacionalmente ativo, pode ser prolongada indefinidamente, enquanto houver peças de reposição que permitam manter a sua funcionalidade. Ela vai depender de fatores diversos como a qualidade intrínseca do veículo, o grau de utilização do bem, o tipo e a qualidade da manutenção, o nível de deterioração, a obsolescência, o tipo de pavimentação, a adequação do veículo, o zelo do condutor, dentre outros. (PACHECO, 2004)

No conceito clássico de vida útil econômica, o que se busca é a eficiência e a eficácia do bem e compreende o período que vai da aquisição até o ponto em que o custo médio anual atingir o seu valor mínimo, e não inclui reformas, retífica, recondiçionamentos ou ampliações. “Trata-se daquele período de tempo em que o bem em serviço possa continuar prestando a mesma quantidade e qualidade de serviços para os quais foi designado, sem incorrer em gastos de manutenção fora dos padrões originalmente planejados.” (FURTADO et al., 2004, p. 52)

A Instrução Normativa nº 162 da Receita Federal do Brasil diz que veículos automotores especiais possuem vida útil estimada em 04 anos. Vale ressaltar que isso se deve para fins de dedução do ativo patrimonial, não refletindo a situação física real em que se encontra o bem. (BRASIL, 1998)

Considerando-se a vida útil econômica, não basta que seja mantida a confiabilidade operacional do veículo, mas é necessário que ele não gere gastos com manutenção acima de um padrão desejado, minimizando custos diretos e indiretos. Sob o ponto de vista econômico, três fatores pesam na determinação de sua vida útil: Os gastos com manutenção, o nível de depreciação do bem e o seu custo financeiro. (PACHECO, 2004)

Os gastos com manutenção dos veículos variam muito ao longo de sua vida útil. Os veículos, em geral, apresentam uma curva de gastos médios com manutenção crescente, em função do tempo de uso dos mesmos.

Enquanto o veículo é novo, os custos de manutenção são baixos, cobrindo, basicamente, as revisões de rotina e a substituição de componentes, como: pneus, lonas de freio, etc. Depois de uma certa idade, esses custos vão aumentando mês a mês, de uma forma crescente. (VALENTE; PASSAGLIA; NOVAES, 1997, p. 150)

Por outro lado, quanto maior a vida útil de um ativo, menor será o custo médio anual sobre o capital. Geralmente, o custo médio anual de depreciação é decrescente, sendo a desvalorização nos primeiros anos maior, decrescendo com o passar dos anos até atingir o valor de descarte. Já o custo financeiro inicial sobre o capital se mostra elevado. De acordo

com Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 153) “Conforme o veículo for se desvalorizando com o tempo, os juros sobre o valor empatado vão caindo”.

No estado de Santa Catarina, a Instrução Normativa Conjunta nº 001, da Secretaria de Estado da Fazenda, datada de 12 de abril de 2011 é quem estabelece as normas de administração de bens móveis, no que tange a reavaliação, redução ao valor recuperável do ativo, depreciação, amortização e exaustão dos bens do Estado.

A reavaliação e a redução ao valor recuperável devem estimar a vida útil econômica dos bens móveis adquiridos e/ou reavaliados em exercícios anteriores por meio de parecer técnico e/ou Laudo de Vistoria, com base nos seguintes parâmetros e índices:

I – valor de referência de mercado, ou de reposição;

II – estado físico do bem, de acordo com o disposto no Anexo III desta Instrução;

III – capacidade de geração de benefícios futuros, em anos;

IV – obsolescência tecnológica, em anos;

V – desgaste físico decorrente de fatores operacionais ou não-operacionais (SANTA CATARINA, 2011).

A Instrução Normativa Conjunta nº 001 da Secretaria de Estado da Fazenda (2011, Art. 5º, Parágrafo Único) diz que “em caráter excepcional, por meio de fundamentação escrita, poderão ser utilizados parâmetros de vida útil e valor residual diferenciados para bens singulares, que possuam características de uso peculiares.” (SANTA CATARINA, 2011).

Como a maioria das viaturas adquiridas recentemente pelas organizações de bombeiro militar presentes em Santa Catarina se dá por via municipal, mediante convênio e termo de cessão de uso, este patrimônio pertence ao município, cabendo a este estipular as suas normas de administração de bens móveis.

Assim, o estudo por parte da organização em achar um modelo que atenda às suas expectativas e não entre em confronto com a lei se torna possível e relevante, podendo ser utilizado como motivação técnica para a renovação da frota de veículos.

2.6.1 Ponto Econômico de Renovação de Frota

Existem diversos métodos propostos para calcular o período mais adequado para renovação de uma frota de veículos. Oliveira (2000, p. 40) cita alguns existentes, tais como o do custo anualizado equivalente, e do menor custo médio anual, recomendado pela Mercedes Benz (1988). Também citados pela autora, Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 152), utilizam um método de custo baseado na média anual simplificada e outro de custo médio anual com auxílio de matemática financeira.

Como existem vários meios de se avaliar a vida econômica dos ativos sujeitos à depreciação, cada organização precisa fazer estudos para verificar que método é o mais adequado para suas necessidades, tendo em vista sua estratégia de substituição da frota. Para analisar e selecionar os projetos de investimentos necessários é importante dispor de um sistema de informações confiáveis. (PACHECO, 2004).

2.6.1.1 Método do Custo Médio Anual Simplificado

Por este método, citado por Valente, Passaglia e Novaes (1997, p. 152), calcula-se, em separado, cada um dos principais componentes dos custos de uma frota de veículos, derivados da depreciação, manutenção e financeiro, ao longo de sua vida útil estimada.

Os gastos anuais são acumulados a cada ano e divididos pelo tempo de uso, para se encontrar o custo médio anual. Por fim, somam-se os custos médios anuais com manutenção, desvalorização e financeiro para se achar o custo médio anual que englobe os três importantes custos de uma frota. (PACHECO, 2004)

Para que se encontre o custo médio por quilômetro rodado, divide-se o custo médio anual total pela quilometragem média anual, os quais podem ser comparados entre si para se observar quando atinge seu valor mínimo. Atingido o valor mínimo, parabolicamente estes valores começam a ascender, dando-se neste momento o ponto ótimo de substituição.

Para calcular a desvalorização média anual, utiliza-se o método de cálculo da depreciação julgado mais adequado. A desvalorização acumulada em relação ao valor do veículo novo, para cada período, é dividida pelo número de anos de uso.

No cálculo do custo de manutenção se pode estimar ou somar os gastos com manutenção durante o ano, acumulando-se estes valores a cada ano, e depois dividindo os gastos acumulados pelo número de anos de uso do veículo, obtendo-se os custos anuais médios de manutenção.

Para se obter o custo financeiro médio anual, acumulam-se os juros efetivamente pagos ao longo de cada período, ou de maneira simplificada, calcula-se pela aplicação de uma taxa de juros anual sobre o valor do bem no início de cada período de sua vida útil. Após, se dividem estes valores acumulados pelos respectivos tempos de uso. (PACHECO, 2004, p. 16)

Para o autor supracitado, a cada ano de uso, totaliza-se a depreciação média anual mais o custo médio anual de manutenção mais o custo financeiro médio anual, obtendo-se, desta forma, o custo médio anual total que dividido pela quilometragem média anual fornece o custo médio por quilômetro rodado.

3 MENSURAÇÃO DA VIDA ÚTIL ECONÔMICA DE VEÍCULOS DE ATENDIMENTO PRÉ-HOSPITALAR

Neste capítulo serão descritas as informações gerais necessárias para a aplicação do método proposto, bem como a formulação do cálculo do ponto ótimo de substituição da frota através do método do custo médio anual simplificado, proposto por Valente, Passaglia e Novaes (1997).

De forma coincidente, ao se estabelecer o ponto ótimo de substituição da frota, chega ao fim a vida útil econômica do veículo que, segundo a fundamentação teórica desta pesquisa, implica na substituição do equipamento, visando otimizar os custos operacionais incidentes sobre a atividade fim em questão.

Neste caso, consiste na execução do serviço de Atendimento Pré-Hospitalar no município de Criciúma – SC, sede do 4º Batalhão de Bombeiros Militar, através da viatura ASU-203.

3.1 Informações Gerais Sobre o Veículo

3.1.1 Identificação

As informações a seguir permitem identificar o equipamento objeto deste estudo, através quadro síntese e imagem ilustrativa, onde estão descritas as informações referentes ao seu cadastro junto ao órgão pertencente, o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina.

Quadro 1 – Dados Cadastrais – Viatura ASU – 203

Automóvel	Renault Master (L3H2) 2.5 DCI 16V
Ano / Modelo	2008 / 2009
Centro de Custo	CRICIUMA 1/4º BBM
Nº Patrimônio	20.181
Aquisição	FUNREBOM / Prefeitura Municipal de Criciúma (TCU Nº 12.110/2009-0)
Identificação	ASU – 203
Licenciamento	Criciúma – SC
Valor de aquisição	R\$ 81.000,00 (sem transformação) e R\$ 108.000,00 (com transformação)
Placa	MGA – 9234
Chassi	93YADCUL59J049738
Renavam	983530777

Tipo de Veículo	Caminhonete (Furgão)
Carroceria	Ambulância
Cor	Vermelho
Espécie	Especial
Categoria	Oficial

Fonte: Sistema GVE – Gerenciamento de Veículos e Equipamentos. Secretaria de Estado da Administração (SEA, 2011)

Figura 1 – Viatura ASU-203 – Vista Lateral.



Fonte: Imagem elaborada pelo acadêmico na sede do 4º BBM (2011).

Conforme se pode extrair do quadro 1, a aquisição desta viatura se deu através de processo licitatório realizado pelo município de Criciúma, através do FUNREBOM, sendo cedido o patrimônio através de termo de cessão de uso para o Estado, na pessoa de direito público do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Isto se deve ao fato de o respectivo fundo ter caráter municipal. Deste modo, para que este equipamento possa ser abastecido com recursos estaduais, o termo de cessão de uso ao Estado se faz necessário. Este modelo de aquisição de equipamentos, nos dias atuais, se mostra o mais comum nas organizações de bombeiros militares existentes. Para fins de cálculo, será utilizado como valor referência de aquisição o do furgão sem transformação, haja vista o fato de existir ou não adaptações na carroceria não ser influente, para fins de cálculo de vida útil econômica. Essas adaptações

sempre se farão presentes em furgões quando estes forem aplicados como viaturas de atendimento pré-hospitalar, comportando-se como constantes invariáveis em função do tempo ou da rodagem.

3.1.2 Ficha técnica

O equipamento utilizado como referência para a realização do cálculo foi o ASU-203, veículo operante na sede do 4º Batalhão de Bombeiros Militar, na cidade de Criciúma – SC. Os dados técnicos do equipamento estão descritos no quadro abaixo:

Quadro 2 – Dimensões Físicas – Viatura ASU – 203

Fabricante	Renault
Modelo	Master (L3H2)
Motor	2.5 DCI 16V
Cilindrada (cm³)	2.463
Nº de cilindros / válvulas	4 / 16
Diâmetro x curso	89 x 99
Taxa de compressão	17,75 +/- 1,5:1
Pot. Máxima (cv) / rpm	115 / 3.500
Torque máximo (cv) / rpm	29,6 / 1.600
Tipo de alimentação	Turbo-alimentado com Intercooler
Tipo de combustível	Diesel
Caixa de câmbio	Manual / 6 velocidades
Freios (dianteira / traseira)	A disco ventilado / sólido
Rodas	Aço 16"
Pneus	205 / 75 / R16
Capacidade do Tanque (L)	100
Velocidade máxima (Km/h)	145
Aceleração (0-100 Km/h/s)	16,5
Peso Bruto Total (Kg)	3.500
Carga Útil Máxima (Kg)	1.493
Volume de Carga (m³)	12,6
Garantia / Corrosão	01 ano ou 100.000 km / 06 anos

Fonte: Renault do Brasil (2011).

3.1.3 Dimensões

Devido à finalidade a que se destina este equipamento, que é a execução de atividades de Atendimento Pré-Hospitalar, convém que se conheçam as dimensões que o caracterizam, de modo a servirem de referência informativa para a realização de projetos de adaptação dos equipamentos internos, prática comum quando se trata da atividade em questão. Assim, as dimensões estão estabelecidas conforme o quadro a seguir:

Quadro 3 – Dimensões Físicas – Viatura ASU – 203

Altura do compartimento de carga	1.912
Comprimento do compartimento de carga	3.714
Altura do piso do compartimento de carga em relação ao solo	534
Largura da abertura da porta lateral corredeira	1.099
Altura da abertura da porta lateral corredeira	1.800
Altura da abertura da porta traseira	1.874
Largura da abertura inferior da porta traseira	1.515
Largura interna entre caixa de rodas	1.282
Largura interna máxima na zona de carga	1.764
Largura da abertura superior da porta traseira	1.382

Fonte: Renault do Brasil (2011).

3.1.4 Itens opcionais

A presença de alguns itens opcionais no veículo influencia diretamente no valor de aquisição, embora se saiba que a aquisição por frotistas de órgãos oficiais se dá em condições diferenciadas de preço. Ressalta-se que a sua ausência ou presença influenciará diretamente nos custos de manutenção, bem como no valor de revenda (VRE) que será alcançado por ocasião da baixa do equipamento, após o mesmo ter atingido o fim da sua vida útil econômica. O quadro a seguir mostra os itens de série e opcionais mais relevantes do equipamento em estudo:

Quadro 4 – Itens de Série e Opcionais – Viatura ASU – 203

ABS	Opcional
Air Bag	Opcional (apenas condutor)
Controle de Tração	Inexistente
Ar Condicionado	Opcional
Ar Quente	Série
Desembaçador (Pára-brisa / Vidros laterais)	Série
Direção Hidráulica	Série

Faróis Elétricos	Série
Faróis de Neblina	Opcional / Presente
Travas Elétricas	Opcional / Presente
Vidros Elétricos	Opcional / Presente

Fonte: Renault do Brasil (2011).

3.1.5 Rodagem

Quando se fala em custos de manutenção, conhecer a influência da rodagem no desgaste do equipamento é fato primordial para a sua mensuração. Através da quilometragem percorrida ao longo do tempo é que se fará a estimativa das manutenções preventivas, através das revisões programadas, bem das possíveis manutenções corretivas. Estas últimas são diretamente dependentes ao tipo de via que se trafega, bem como a forma que se trafega nestas vias. Assim, descartando-se as falhas do equipamento, já que estas são cobertas pela garantia em sua vigência, as despesas com manutenção que estiverem fora do pacote de revisões serão fruto do uso do equipamento e contribuirão para a redução da vida útil econômica deste. A quilometragem percorrida pelo equipamento até a data atual, bem como a estimativa para os próximos 04 anos estão descritos no quadro a seguir:

Quadro 5 – Rodagem Consolidada e Estimada – Viatura ASU – 203

<i>Ano</i>	<i>2008</i>	<i>2009</i>	<i>2010</i>	<i>2011</i>	<i>2012</i>	<i>2013</i>	<i>2014</i>	<i>2015</i>
Km / Ano	22.424	2.704 ⁽⁶⁾	28.054	22.905⁽¹⁾	20.737⁽⁵⁾	19.364	19.364	19.364
Consolidado	22.424	25.128	53.182	76.087	96.824	116.188	135.552	154.916
Média Acumulada	22.424	12.564	17.727	19.021	19.364	19.364	19.364	19.364
ASU-196⁽²⁾	6.497	23.925	10.965	8.287⁽⁴⁾				
Consol. (Total)⁽³⁾	28.921	55.550	94.569	125.761				

Fonte: Sistema GVE – Gerenciamento de Veículos e Equipamentos. Secretaria de Estado da Administração (SEA, 2011)

- (1) Valor estimado por proporção. Até 04/07/2011, a quilometragem total era de 13.413, correspondendo a 58,33% do ano.
- (2) Veículo em operação concomitante com a viatura em estudo, representa a quilometragem que o ASU-203, em tese, deixou de rodar.
- (3) Valores consolidados se a viatura em questão houvesse feito também a quilometragem do ASU-196.
- (4) Valor estimado por proporção. Até 04/07/2011, a quilometragem total era de 4.840, correspondendo a 58,33% do ano.
- (5) Valor médio acumulado e estimado dos 04 anos anteriores.
- (6) O veículo atuou como furgão neste período aquisitivo, o que justificou sua baixa rodagem.

Na referida organização de bombeiro militar há simultaneamente em atividade a

viatura em estudo e o veículo ASU-196. Este último, segundo informações do sistema GVE, encontra-se em operação desde 24 de setembro de 2008. Embora não faça parte específica deste estudo, em tese, esta viatura compartilhou o atendimento às ocorrências nos momentos em que o ASU-203, por qualquer motivo, não as atendeu, representando a rodagem que a viatura em estudo deixou de percorrer. De acordo com o quadro acima, percebe-se que já no ano de 2011, se não existisse essa divisão de trabalho, a viatura objeto deste estudo já teria atingido a marca acumulada de 125.761 quilômetros, um valor superior à rodagem que, segundo cálculo probabilístico, terá alcançado em 2013. Este valor corresponde a 02 anos de uso ou, de acordo com os anos de 2010 e 2011, a marca de 50.959 quilômetros. Se for considerado o tempo de manutenção da viatura em estudo que, segundo dados do fabricante, ocorre a cada 15.000 quilômetros rodados, este tempo seria suficiente para a realização de 03 revisões preventivas, restando aproximadamente 10.000 quilômetros para a quarta revisão.

Estas informações foram aqui disponibilizadas para que se compreenda que a despesa com manutenção é fator diretamente proporcional à rodagem por este efetuada. Para fins de cálculo, serão utilizadas apenas as informações reais inerentes ao que, de fato, realizou a viatura ASU-203, uma vez que o ponto ótimo da sua substituição se atrela ao histórico oficial deste equipamento.

3.2 Depreciação Econômica do Veículo

Os elementos patrimoniais móveis e imóveis estão suscetíveis a sofrer os efeitos do tempo, ora físicos, ora econômicos. No aspecto econômico, a depreciação é um fenômeno a se considerar, uma vez que incide na desvalorização do bem, causada pelo uso, desgaste ou obsolescência.

Conforme já descrito nesta pesquisa, o método de cálculo de depreciação utilizado foi o exponencial, pelo fato deste mostrar o comportamento do valor do equipamento frente ao mercado no decorrer dos anos. Assim, não será utilizado para fins de dedução contábil, mas para que se possa obter o valor de revenda mais próximo possível do praticado pelo mercado. Isto se deve pelo fato do equipamento ser baixado do patrimônio da organização através de processos de ampla concorrência, tais como leilões, onde mensurar o valor praticado mostra-se importante para se definir a majoração econômica inicial e a perspectiva do retorno que se quer obter, minimizando as perdas causadas pelo baixo valor de aquisição costumeiramente obtido nestas modalidades.

O cálculo da depreciação do bem em estudo está discriminado no quadro a seguir:

Quadro 6 – Depreciação Média Anual – Viatura ASU – 203

n (Ano)	Tx. Depreciação ⁽¹⁾ (%)	Dep. Acumulada ⁽²⁾ (R\$)	VRE (R\$)	PVI ⁽³⁾ (%)	DMA ⁽⁴⁾ (R\$)
1	23,00	18.630,00	62.370,00	100,00	18.630,00
2	17,00	25.199,10	55.800,90	77,00	12.559,55
3	15,40	31.954,85	49.045,15	68,89	10.651,61
4	15,20	39.114,04	41.885,96	60,54	9.778,51
5	15,00	45.059,87	35.940,13	51,71	9.011,97
6	14,10	48.458,02	32.541,98	44,37	8.076,33
7	13,00	50.442,36	30.557,64	40,17	7.206,05
8	12,00	51.869,60	29.130,40	37,72	6.483,70
9	11,00	52.621,13	28.378,87	35,96	5.846,79
10	10,00	52.757,05	28.242,95	35,03	5.275,70

Fonte: Quadro e dados compilados pelo acadêmico.

(1) Índices calculados com base na variação da tabela FIPE⁶, em 04/07/2011.

(2) Valores acumulados resultantes do cálculo na forma exponencial.

(3) Corresponde à participação que o valor de revenda possui sobre o valor inicial do bem.

(4) Corresponde à depreciação média anual do bem, obtida pela razão entre a depreciação acumulada e “n” anos.

Ao analisar a tabela acima, percebe-se que a influência do tempo sobre o bem em estudo se deu no sentido da sua desvalorização, onde o máximo valor de perda ocorreu nos primeiros quatro anos de uso, estabilizando no decorrer do tempo. Este comportamento se deve à utilização do método exponencial de cálculo da depreciação. As taxas utilizadas para cálculo da depreciação também não se apresentam lineares, não obedecendo a uma função específica, mas ao comportamento dos valores de mercado definidos com base na tabela referenciada.

A Reavaliação será efetuada via Sistema de Gerenciamento de Veículos e Equipamentos – GVE. O valor de referencia de mercado será obtido por meio da Tabela FIPE, o qual será confrontado com as condições gerais do veículo, através de Laudo de Vistoria emitido individualmente, que contemplará a avaliação dos itens relevantes do veículo (SANTA CATARINA, 2011).

De modo analítico, pode-se concluir que:

- A desvalorização do bem é maior nos primeiros anos do seu uso, tendendo a reduzir com o passar dos anos;
- Embora reduza a desvalorização com o passar do tempo, esta jamais deixa de agir sobre o bem, estando este em constante processo de depreciação;
- Jamais o bem deixará de possuir qualquer valor econômico;

⁶ A sigla FIPE significa Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas, entidade de direito privado que realiza

- Quanto maior o tempo de uso do bem, menores os custos médios com depreciação;

- Desfazer-se do bem de forma prematura, sem explorar ao máximo o seu potencial, implica em grandes perdas financeiras.

Estas afirmações se voltam à importância de se adotarem medidas que visem prolongar a vida útil do bem, compreendendo desde manutenções preventivas ou corretivas até a capacitação do efetivo que o utiliza, de modo a fazê-lo corretamente, evitando seu desgaste prematuro e seu pouco tempo de serventia.

Deste modo, com maior tempo de uso do bem, mais dissolvida estará a forte desvalorização inicial causada pela depreciação, culminando no máximo aproveitamento do equipamento.

3.3 Custo Financeiro do Veículo

Para que se mensure o custo financeiro resultante da aquisição deste equipamento para a organização, o conhecimento das receitas obtidas para investimento e manutenção dos ativos imóveis, bem como do resultado financeiro do exercício mostra-se essencial. Embora o meio de aquisição utilizado não utilize quaisquer tipos de financiamentos ou operações financeiras que dispensem juros, há de se considerar que a imobilização de capital disponível gerou privações por parte da instituição, que poderia ter disponibilizado fim diverso para o recurso que investiu. Os valores de receita obtidos ao longo dos anos, bem como a participação da imobilização do valor do bem sobre as receitas obtidas estão discriminados no quadro a seguir:

Quadro 7 – Participação do Valor do Bem Sobre as Finanças

ANO	2008	2009	2010	2011
Receitas (R\$)	623.886,71	571.337,39	760.740,85	635.749,37⁽²⁾
Custo / Desp. / Inv. (R\$)	575.910,31	695.439,57	604.592,95	404.789,44⁽³⁾
Resultado do exercício	47.976,40	(124.102,18)	156.147,90	230.959,93
Saldo consolidado	209.032,74⁽¹⁾	84.930,56	241.078,46	472.038,39⁽⁴⁾
Participação do Bem Bruto⁽⁵⁾ (%)	12,98	14,17	10,64	12,74
Participação do Bem Adaptado (%)	17,31	18,90	14,19	16,98
Média s/ Partic. do Bem Bruto (%)		12,98⁽⁶⁾		
Média s/ Partic. do Bem Adaptado (%)		16,80⁽⁷⁾		

Fonte: B4 – 4º BBM (2011). Dados extraídos e compilados pelo acadêmico.

- (1) Acrescido o valor de 161.056,34 reais referente saldo residual do exercício de 2007.
- (2) Valor obtido até 06/2011.
- (3) Valor despendido até 06/2011.
- (4) Saldo consolidado parcial em 06/2011.
- (5) Participação do valor de aquisição sobre a receita anual.
- (6) Valor calculado considerando-se os anos de 2008, 2009 e 2010.
- (7) Valor calculado considerando-se os anos de 2008, 2009 e 2010.

Analisando o quadro supracitado, a relação entre o custo financeiro e o valor do bem são diretamente proporcionais, restando clarividente que, quanto maior o valor, maior o esforço que a organização faz para imobilizar o ativo circulante na forma de patrimônio. Em se tratando do equipamento em estudo, este participou do montante de despesas geradas no exercício de 2008, respondendo por 18,29% destas. Quanto à participação do valor do bem sobre as receitas do ano mencionado, este imobilizou o correspondente a 17,31% das receitas obtidas.

Para consideração do custo financeiro, o valor utilizado como referência foi o do veículo bruto, ou seja, sem adaptações. Assim, o índice estabelecido como sendo o de custo financeiro valeu-se da média dos anos de 2008, 2009 e 2010, haja vista que o valor dispensado, em tese, poderia ter sido tanto utilizado como permanecido em caixa na forma de saldo residual. Este valor ficou definido em 12,98%, conforme o quadro em comento, sendo o que será utilizado para fins de cálculo do custo financeiro.

O cálculo do custo financeiro está discriminado no quadro abaixo:

Quadro 8 – Custo Financeiro Médio Anual – Viatura ASU – 203

<i>n</i> (Ano)	Valor no Período ⁽¹⁾ (%)	Custo ⁽²⁾ (R\$)	Custo Acumulado ⁽³⁾ (R\$)	CFM ⁽⁴⁾ (R\$/Ano)
1	100,00	10.513,80	10.513,80	10.513,80
2	77,00	8.095,63	18.609,43	9.304,71
3	68,89	7.242,96	25.852,38	8.617,46
4	60,54	6.365,05	32.217,44	8.054,36
5	51,71	5.436,69	37.654,12	7.530,82
6	44,37	4.664,97	42.319,10	7.053,18
7	40,17	4.223,39	46.542,49	6.648,93
8	37,72	3.965,81	50.508,30	6.313,54
9	35,96	3.780,76	54.289,06	6.032,12
10	35,03	3.682,98	57.972,04	5.797,20

Fonte: Quadro elaborado e compilado pelo acadêmico (2011).

(1) Valor do bem sobre efeito da depreciação.

(2) Obtido através do produto entre o valor inicial do bem, o seu valor em “n” anos e a média da participação do

bem bruto sobre a receita.

(3) Valores acumulados ao ano do Custo Anual.

(4) Corresponde ao Custo Financeiro Médio Anual, sendo obtido pela razão entre o Custo Acumulado e “n” anos.

De acordo com o quadro exposto, o custo financeiro anual está diretamente ligado à depreciação que o bem sofreu ao longo do período, uma vez que o cálculo é realizado sobre o valor residual deste, bem como ao valor, representado em termos percentuais, correspondente à participação que a aquisição do bem teve sobre a receita obtida ao longo dos últimos 03 anos. De modo analítico, pode-se concluir que:

- Quanto maior o valor do bem ou menor a receita obtida ao longo do tempo, maior o esforço realizado pela organização em destinar determinada quantia de recursos disponíveis para pré-selecionada atividade;

- À medida que o bem sofre os efeitos da depreciação, menor fica o seu valor residual, conseqüentemente, o seu custo financeiro anual diminui;

- O custo financeiro acumulado tende a crescer com o passar do tempo, haja vista inexistir período sem que haja incidência deste;

- O custo financeiro médio anual tende a diminuir com o passar do tempo, uma vez que este consiste na dissolução dos custos acumulados no decorrer dos anos.

Estas afirmações corroboram com aquilo que se observa na prática, onde quanto mais se utiliza um bem, menor os custos financeiros incidentes. Assim, adotar medidas que visem prolongar a vida útil do equipamento não só reduzem os custos de manutenção, mas os custos gerados pelo esforço de se disponibilizar o bem para a atividade a que se destina.

3.4 Custo de Manutenção do Veículo

Tido como um dos fatores de maior relevância quando se trata da aquisição e operação de veículos, o custo de manutenção consiste em uma das variáveis de maior influência ao se apurar a vida útil econômica de um bem. A atenção especial que é dispensada a esta variável não existe por acaso, uma vez que esta pode inviabilizar a prestação de um serviço que não permite indisponibilidade, no caso em comento, o de atendimento pré-hospitalar. Ao ser abordado custos com manutenção, estes não se tornam menos importantes nas unidades de bombeiros que possuem arrecadação mais do que satisfatória, como a da organização referência desta pesquisa, uma vez que otimizar gastos sobre quaisquer atividades implica na disponibilidade de recursos para outras áreas. Tal afirmação não se torna falsa quando se trata de organizações com baixo nível de arrecadação, pelo contrário, pode em

determinados casos ser essencial para a própria existência da unidade em determinada região.

Os custos com manutenção obtidos desde o período de aquisição do veículo até os dias atuais estão discriminados conforme as tabelas a seguir:

Quadro 9 – Despesas com Manutenção no ano de 2009 – Viatura ASU – 203

ITEM	DESCRIÇÃO DO FATO / ITEM	QUANTIDADE	UNITÁRIO
1	BATERIA	1	R\$ 280,00
	TOTAL	1	R\$ 280,00

Fonte: B4 – 4ºBBM (2011).

Quadro 10 – Despesas com Manutenção no ano de 2010 – Viatura ASU – 203

ITEM	DESCRIÇÃO DO FATO / ITEM	QUANTIDADE	UNITÁRIO
1	ACIDENTE EM 12/02/2010	1	R\$ 9.492,05
2	ACIDENTE EM 12/02/2010	1	R\$ 1.150,00
21	REPARO DE EMBREAGEM	1	R\$ 240,00
22	BUCHA DE MOLA	1	R\$ 270,00
23	ROLAMENTO RODA DIANTEIRO	1	R\$ 120,00
24	CILINDRO RODA TRASEIRO	2	R\$ 190,00
25	AMORTECEDOR DIANTEIRO	1	R\$ 210,00
26	AMORTECEDOR TRASEIRO	2	R\$ 190,00
27	DISCO DE EMBREAGEM	1	R\$ 520,00
28	REPARO DE EMBREAGEM	1	R\$ 350,00
29	PNEUS	4	R\$ 412,00
	TOTAL	16	R\$ 15.040,05

Fonte: B4 – 4ºBBM (2011).

Quadro 11 – Despesas com Manutenção no ano de 2011 – Viatura ASU – 203

ITEM	DESCRIÇÃO DAS PEÇAS	QUANT	UNITÁRIO
1	REPARO DE EMBREAGEM	1	R\$ 240,00
2	TERMINAL DE DIREÇÃO	2	R\$ 75,00
3	CORREIA	1	R\$ 1.700,00
4	BUCHA DE MOLA	1	R\$ 270,00
5	ROLAMENTO RODA DIANTEIRO	1	R\$ 120,00
6	RETENTOR DE RODA	2	R\$ 460,00
7	TAMBOR FREIO TRASEIRO	2	R\$ 480,00
8	CILINDRO RODA TRASEIRO	2	R\$ 190,00
9	AMORTECEDOR DIANTEIRO	1	R\$ 210,00
10	AMORTECEDOR TRASEIRO	2	R\$ 190,00
11	DISCO DE EMBREAGEM	1	R\$ 520,00
12	REPARO DE EMBREAGEM	1	R\$ 350,00
13	BATERIA	1	R\$ 280,00
	TOTAL	18	R\$ 6.480,00

Fonte: B-4 – 4ºBBM (2011).

O veículo foi adquirido, segundo informações coletadas junto à sessão do B-4⁷ do 4º BBM (2011), no dia 31/08/2008, através de compra realizada pelo FUNREBOM. No dia 15/09/2008, conforme consta no dossiê da viatura presente no sistema GVE (2011), foi realizado o registro do veículo junto ao órgão de trânsito, onde este passou a ser utilizado apenas como furgão. Até então, este veículo não possuía cota para abastecimento junto ao Estado, sendo seu abastecimento realizado através da Prefeitura Municipal de Criciúma. Somente a partir de 15/11/2009, este veículo, já equipado e pronto, passou a ser utilizado como viatura de atendimento pré-hospitalar, passando a constar dos registros de abastecimento da frota do Estado.

No período em que o veículo não foi utilizado para a sua atividade fim, ou seja, entre 15/09/2008 e 15/11/2009, não foram realizadas quaisquer manutenções neste, que já possuía ao iniciar o serviço de atendimento pré-hospitalar a marca de 22.424 quilômetros rodados. Por esse motivo, não consta nesta pesquisa o quadro demonstrativo de despesas geradas no ano de 2008.

Os serviços de manutenção realizados nesta viatura se dão por custeio através do FUNREBOM, sendo licitados independentemente do valor, ou seja, não necessariamente os serviços de revisões preventivas, corretivas ou quaisquer outras manutenções seriam feitos em concessionário autorizado. Deste modo, as manutenções não obedeceram ao cronograma estipulado pela montadora do veículo, que descreve que as manutenções preventivas devem ser feitas a cada 15.000 quilômetros rodados, e sim a orçamentos e licitações anuais de manutenção, com exceção do serviço executado por motivo de acidente ocorrido em 12/02/2010.

Devido o fato de terem sido substituídos os pneus com uso aproximado de 25.000 quilômetros, foi adotado este critério para a sua substituição, estando essas despesas computadas nos anos nº 3, 5, 7 e 9, correspondentes a 2010, 2012, 2014 e 2016.

Com análise no histórico passado, foi considerada uma troca de bateria a cada 02 anos e o valor médio de serviços crescente na razão de 3.500,00 reais/ano. Isto se deve à diferença de custo médio com manutenção obtida nos anos de 2010 e 2011, que obtiveram respectivamente os valores de 2.700,00 e 6.200,00 reais, excetuando-se o acidente ocorrido. Nestes anos, conforme os quadros nº 10 e nº 11, os componentes substituídos foram praticamente os mesmos, acrescentando outros componentes que necessitam ser substituídos devido o desgaste ao longo do uso e do tempo. Os anos de 2008 e 2009 não foram utilizados como referência devido no primeiro não ter havido custos, pelos motivos aqui já mencionados,

⁷ A sigla B-4 corresponde à seção responsável por compras, gerenciamento de materiais e patrimônio.

e no segundo ano em questão, a única manutenção ocorrida ter sido a troca de um componente (bateria). Tal fato não consolida a tese de que não houvera desgaste do equipamento, mas que este foi pouco utilizado, ou não possuiu revisão preventiva e corretiva realizada regularmente.

No quadro a seguir estão discriminados os custos médios anuais com manutenção, com base nos quadros demonstrativos de custos e no histórico supracitado. Vale salientar que, além dos dados consolidados, este cálculo possui informações suscetíveis a mudanças incondicionadas, por exemplo, a ocorrência de um acidente que aumente consideravelmente o custo médio anual com manutenção.

Quadro 12 – Custo Médio Anual de Manutenção – Viatura ASU – 203

<i>n (Ano)</i>	<i>CAM⁽¹⁾ (R\$)</i>	<i>Custo Acumulado⁽²⁾ (R\$)</i>	<i>PVB⁽³⁾ (%)</i>	<i>CMA⁽⁴⁾ (R\$/Ano)</i>
1	0	0	0	0
2	280,00	280,00	0,34	140
3	14.760,05	15.040,05	18,57	5.013,41
4	6.480,00	21.520,05	26,57	5.380,01
5	9.980,00*	31.500,05	38,89	6.300,01
6	13.480,00*	44.980,05	55,53	7.496,67
7	16.980,00*	61.960,05	76,50	8.851,43
8	20.480,05*	82.440,10	101,77	10.305,01
9	23.980,00*	106.420,10	131,38	11.824,46
10	27.480,00*	133.900,10	165,30	13.390,01

Fonte: Quadro elaborado e compilado pelo acadêmico (2011).

(1) Custo anual de manutenção.

(2) Representa tudo o que foi gasto com manutenção ao longo dos anos.

(3) Participação sobre o valor do bem, representa a participação da despesa com manutenção sobre o valor de aquisição do veículo.

(4) Custo médio anual de manutenção, obtido pela razão entre o custo acumulado e “n” anos.

*Projeção de valores futuros com manutenção baseada nos anos de 2010 e 2011.

Com base no quadro anterior, percebe-se que os custos com manutenção crescem com o passar dos anos de forma inevitável, onde cada vez mais itens do equipamento precisam ser substituídos ou reparados. A realização das revisões periódicas em muito contribui para que o custo com essas manutenções seja reduzido, porém as condições extremas de operação de viaturas de atendimento pré-hospitalar exigem que equipamentos não previstos nas manutenções preventivas e corretivas tenham que ser substituídos ou reparados. A cada parada para manutenção, aumenta a tendência de que itens que ainda não foram substituídos ou reparados sofram quebras, avarias ou panes. Como o critério adotado pela organização

substitui anualmente quase que os mesmos itens, com a adição de outros que eventualmente apresentam danos, o custo médio anual de manutenção se mostra crescente.

3.5 Apuração do Ponto Ótimo de Substituição do Veículo

Após encontrados os valores da desvalorização média anual causada pela depreciação e dos custos financeiros e de manutenção médios anuais, com base na rodagem realizada e estimada para o veículo, será determinado o ponto ótimo de substituição do veículo, coincidindo com a vida útil econômica do bem em estudo. A tendência dos valores de custo por quilômetro rodado é decrescer à medida que o bem vai sendo utilizado. Com o passar dos anos, devido o comportamento das três variáveis utilizadas, este custo tende a um valor mínimo, passando a crescer em função do tempo na forma de uma função quadrática. A apuração do ponto ótimo de substituição do veículo está discriminada na tabela abaixo:

Quadro 13 – Apuração do Ponto Ótimo de Substituição do Veículo – Viatura ASU – 203

<i>n (Ano)</i>	<i>DMA⁽¹⁾ (R\$)</i>	<i>CFM⁽²⁾ (R\$)</i>	<i>CMA⁽³⁾ (R\$)</i>	<i>CAT⁽⁴⁾ (R\$)</i>	<i>QMA⁽⁵⁾ (Km)</i>	<i>CMQ⁽⁶⁾ (R\$/Km)</i>
1	18.630,00	10.513,80	0	29.143,80	22.424	1,30
2	12.559,55	9.304,71	140	22.004,26	25.128*	0,87*
3	10.651,61	8.617,46	5.013,41	24.282,42	28.054	0,86
4	<u>9.778,51</u>	<u>8.054,36</u>	<u>5.380,01</u>	<u>23.212,88</u>	<u>22.905</u>	<u>1,01</u>
5	9.011,97	7.530,82	6.300,01	22.842,80	20.737	1,10
6	8.076,33	7.053,18	7.496,67	22.626,18	19.364	1,16
7	7.206,05	6.648,93	8.851,43	22.706,41	19.364	1,17
8	6.483,70	6.313,54	10.305,01	23.102,25	19.364	1,19
9	5.846,79	6.032,12	11.824,46	23.703,37	19.364	1,22
10	5.275,70	5.797,20	13.390,01	24.462,91	19.364	1,26

Fonte: Quadro elaborado e compilado pelo acadêmico (2011).

(1) Depreciação Média Anual.

(2) Custo Financeiro Médio Anual.

(3) Custo de Manutenção Médio Anual.

(4) Custo Médio Anual Total.

(5) Quilometragem Média Anual.

(6) Custo Médio por Quilômetro Rodado.

*Foram utilizados os valores consolidados de 2009 para fins de cálculo, uma vez que neste ano o veículo rodou apenas 2.704 quilômetros. Usando o valor original, o custo médio por quilômetro teria o valor de 8,13 reais, causando distorção nos resultados.

Com base no quadro acima, percebe-se que no quarto ano (2011), o custo por quilômetro rodado passou a crescer em função do tempo, adquirindo o valor de 1,01 reais por quilômetro rodado. Neste instante se dá o ponto ótimo de substituição do veículo, onde o seu

custo de operação somente aumentará com o passar dos anos. Assim, a vida útil econômica do veículo em estudo, com base nos valores obtidos até a data atual e de acordo com as projeções realizadas, salvo a ocorrência de fato interveniente que modifique os valores (por exemplo, um acidente de trânsito), se dará ao final do ano de 2011, quando a viatura obterá, de forma estimada, a marca de 76.087 quilômetros rodados.

4 CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada, pode-se concluir que a metodologia do custo médio anual simplificado aplicada às viaturas de atendimento pré-hospitalar corroborou com a proposta inicial desta pesquisa, que foi estimar o ponto ótimo de substituição da frota.

Aplicando-se o método em comento à viatura ASU – 203, pertencente à frota do 4º Batalhão de Bombeiros de Criciúma – SC, percebe-se que a quilometragem de substituição mostra-se relativamente baixa quando comparada a veículos de outra natureza, onde há que se considerar a influência das condições extremas de operação sobre os resultados.

Os custos gerados pelos efeitos da depreciação sobre o bem se fazem inevitáveis e reguláveis por comportamento de mercado, caracterizando-se como variáveis independentes de controle direto. Com base neste comportamento, quanto maior o valor de depreciação, em tese, maior a rejeição frente ao equipamento em questão quanto à aquisição ou facilidade para se desfazer deste. Custos elevados de manutenção e índices de sazonalidade do serviço causados por quebras ou avarias constituem fatores relevantes na hora de se desfazer ou de adquirir um bem, influenciando diretamente nos valores de revenda praticados.

Deste modo, recomenda-se à organização a análise comparativa com outros veículos da variável depreciação, uma vez que esta reflete, de forma indireta, a experiência que outros consumidores já tiveram sobre o uso do equipamento.

Em se tratando do custo financeiro, este se mostra diretamente ligado à capacidade que a organização tem de captar recursos, bem como ao valor de aquisição do equipamento. Assim, quanto maior a arrecadação financeira e menor o valor de aquisição do bem, menores os custos financeiros embutidos na compra.

Para que se reduza este custo, recomenda-se à organização que se busque agrupar junto à fonte pagadora, Estado ou Município, uma maior quantidade de itens comuns para que se possam obter ganhos de escala nos processos licitatórios. Esta prática reduzirá os valores de aquisição, implicando na redução dos custos financeiros e no aumento do tempo de substituição do veículo. Considera-se esta uma variável semi-variável, onde se faz necessária tanto a intervenção por parte da organização como por parte dos entes públicos políticos envolvidos.

Por sua vez, os custos de manutenção constituíram-se na principal variável de cálculo do ponto ótimo de substituição do veículo, mostrando-se em sua maior parte controlável pela organização. A não adoção de revisões preventivas em detrimento a procedimentos licitatórios anuais implicou diretamente na elevação das despesas com

manutenção, onde se aumentou o desgaste dos componentes conseqüentes da rodagem. Quando se trata de veículo de atendimento pré-hospitalar, onde as condições de rodagem são extremas, obedecer o prazo das revisões preventivas e corretivas se mostra essencial para a redução dos custos de manutenção.

A unidade de bombeiro referência desta pesquisa dispõe de mais de uma viatura desta natureza em operação, o que não implicaria na sazonalidade do serviço o ato de baixar o veículo para a realização das revisões programadas a cada 15.000 quilômetros, a preço fixo, conforme informações citadas pela fabricante. Sabe-se que, devido às condições de operação, itens não previstos na revisão programada costumeiramente são substituídos, o que aumenta consideravelmente o valor do reparo executado. Porém, sugere-se à organização que realize a manutenção preventiva a preço fixo através de aquisição direta, caso esta não ultrapasse o valor previsto em lei, no revendedor autorizado, uma vez que o veículo dispõe de garantia, e muitos itens podem ser reparados com margem nesta. Esta prática reduzirá os custos com manutenção realizados. O modelo de aquisição direta, quando possível, carece da execução de orçamentos, o que permite a seleção não só do melhor preço, mas do fornecedor que se deseja.

A ocorrência de acidentes envolvendo o veículo participa de forma contundente sobre os custos de manutenção. Os elevados custos que derivam destes reparos influenciam de forma decisiva na determinação do ponto ótimo de substituição do equipamento, ainda que, após o conserto, o veículo volte às suas características funcionais iniciais. Conforme se interpreta das informações da pesquisa, o acidente ocorrido em 12/02/2010 representou 84% do custo anual de manutenção onde este, se não houvesse ocorrido, proporcionaria ao veículo dispor de aproximadamente 01 ano de vida útil econômica a mais para usufruir.

Recomenda-se à organização de bombeiro militar a realização de um estudo de viabilidade econômica da realização do reparo, valendo-se do método aqui descrito, bem como a realização de treinamento junto aos motoristas que vise mostrar as peculiaridades dos veículos mais utilizados na unidade. Não basta que o condutor seja apenas habilitado em uma categoria, mas que ele conheça minuciosamente o carro que opera. Como não existe uma padronização hoje por parte da corporação em estudo frente os modelos de viaturas, este treinamento deve ser realizado de forma local, na unidade onde o condutor trabalha.

A elaboração de um sistema de controle destas informações com base no método proposto se faz essencial para que as informações deixem de ser estimadas e passem a ser instantâneas, permitindo ao gestor ter controle real sobre a frota. Este sistema pode ser constituído através de planilhamento eletrônico ou sistema baseado em banco de dados, lançando-se mão do método aqui proposto. Tal controle deve ser realizado de forma local,

enviando-se os relatórios à diretoria correspondente, para que se possa obter a situação real de todos os veículos constantes de frota a nível estadual.

Lançando mão desta ferramenta, a corporação poderá definir prioridades quanto às aquisições por parte das unidades, bem como adotar critérios operacionais e econômicos para o remanejamento de viaturas existentes para outras unidades de bombeiro, no que a legislação permitir. A ferramenta em comento também permitirá a adoção de medidas administrativas inerentes à necessidade de instrução e capacitação do efetivo local, bem como da necessidade da suplementação de recursos financeiros.

Frente à escassez de recursos, aproveitar o máximo possível o seu uso consiste na possibilidade de unidades com menor poder de arrecadação poderem ser auxiliadas, sem que para isso ocorram novas despesas. Esta prática resulta em quartéis melhor equipados, no aumento da população atendida e da qualidade da prestação dos serviços, bem como da manutenção da boa imagem e do nível de credibilidade que o Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina tem perante a população.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES TERRESTRES. **Informações Técnicas**. 2009. Disponível em: <<http://www.antt.gov.br/informacoestecnicas/informacoestecnicas.asp>>. Acesso em: 13 ago. 2009.
- BALLOU, Ronald. **Logística Empresarial**: transportes, Administração de Materiais, Distribuição Física. São Paulo: Atlas, 1993.
- BALLOU, Ronald. **Logística Empresarial**. São Paulo: Atlas, 1995.
- BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos**: planejamento, organização e logística empresarial. 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2001.
- BANDEIRA, C. **Franquias o transporte rodoviário interurbano de carga**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2002.
- BARBETA, Pedro Alberto. **Estatística aplicada às ciências sociais**. 2. ed. Florianópolis, SC: Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.
- BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm>. Acesso em: 20 jun. 2011.
- BRASIL. **Lei federal nº 7.783**, de 28 de junho de 1989. Dispõe sobre o exercício do direito de greve, define as atividades essenciais, regula o atendimento das necessidades inadiáveis da comunidade, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www.planalto.gov.br/ccivil/leis/L7783.htm>>. Acesso em: 09 ago. 2010.
- CERVO, Amado L.; BERVIAN, Pedro A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo, SP: Makron Books, 1996.
- CORONADO, Osmar. **Logística integrada**: modelo de gestão. São Paulo: Atlas, 2007. 224 p.
- DALLARI, Sueli Gandolfi ; PITTELLI, Sérgio de Moraes ; PIROTTA, Wilson R. B.; Oliveira. Atendimento médico de urgência na grande São Paulo. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v. 10, n. 02, p. 01-10, 2001.
- DATASUS. **Cadernos de informação de saúde**: informações gerais: Florianópolis, 2010. Disponível em: <<http://tabnet.datasus.gov.br/tabdata/cadernos/sc.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2010.
- DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA E TRANSPORTES, 2008. Disponível em <http://www.dnit.gov.br/menu/rodovias/estat_acid>. Acesso em: 05 jul. 2009.
- DI SORA, Piero. Manutenção ajuda a reduzir custos. **Revista Transporte Moderno**, ano 40, n. 400, p.79-80, ago. 2002.
- EHRlich, Pierre Jacques. **Engenharia econômica**: avaliação e seleção de projetos de investimento. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1986.

FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto; TORRES, Isaac Guilherme Espinosa. **Transporte público Urbano**. São Paulo: Rima, 2001.

FERRAZ, Antonio Clóvis Pinto; TORRES, Isaac Guillermo Espinosa. **Transporte Público Urbano**. 2. ed. São Paulo: Rima, 2004. 428 p.

FIESP – Federação da Indústria do Estado de São Paulo. **Classificação dos transportes por modalidade**. 2006. Disponível em <<http://www.fiesp.com.br/infra-estrutura/distribuicao.aspx>>. Acesso em: 30 jun. 2009.

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

FLINK, Salomon J.; GRUNEWALD, Donald. **Administração financeira**. Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. 2. ed. Rio de Janeiro: LTC, 1977. v. 1.

FUNDAÇÃO INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS. Preço médio de veículos. Disponível em: <<http://www.fipe.org.br/web/index.asp>>. Acesso em: 04 jul. 2011.

FURTADO, Cláudio V. **Parecer técnico: metodologia de cálculo dos valores de locação de infra-estrutura compartilhada**. São Paulo: FGV, 2004.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 jun. 2010.

IUDÍCIBUS, Sérgio de. **Teoria da Contabilidade**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1993.

JOHNSON, Robert W. **Administração financeira**. 3. ed. São Paulo: Pioneira: INL, 1973. v. 1.

KOPITTKE, H. Bruno e CASAROTTO FILHO, Nelson. **Análise de Investimentos**. São Paulo: Atlas, 2000.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Metodologia do Trabalho Científico**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2001. 220 p.

LEITE, F.C.R. **Procedimento para caracterização de frota de ônibus**. Rio de Janeiro: IME, 2002.

LIMA NETO, O. **Transportes no Brasil: história e reflexões**. DF: Empresa Brasileira de Planejamento em Transportes – GEIPOT; Recife: Ed. Universitária, 2001.

MATTAR, João. **Metodologia Científica na Era da Informática**. 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 286 p.

MARTINS, Ricardo S; CAIXETA-FILHO, José Vicente. **Gestão Logística do Transporte de Cargas**. São Paulo: Atlas, 2000.

MEDEIROS, João Bosco. **Redação Científica: a Prática de Fichamentos, Resumos, Resenhas.** 8. ed. São Paulo: Atlas, 2006. 312 p.

MEIRELLES, Hely Lopes. **Direito Administrativo Brasileiro.** 27. ed. São Paulo: Malheiros, 2002.

MEIGS, Walter B.; JOHNSON, Charles E. **Accounting: the basis for business decision.** New York: McGraw-Hill, 1962.

MENEZES, E. O. **Estudo Comparativo entre o Transporte Rodoviário Interestadual Semi-Urbano e o Interestadual de Passageiros.** 2004. Ano. 114 f. Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Transportes. Brasília: UnB, 2004.

MERCEDES BENZ. **Administração e transporte de cargas: controle de custo operacional. Gerência de marketing,** 1988.

OLIVEIRA, Marli D. M. **Custo operacional e ponto de renovação de tratores agrícolas: avaliação de uma frota.** Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. São Paulo: USP, 2000.

PACHECO, L. P. **Ponto econômico de renovação de frotas de veículos nas organizações: Um estudo de caso na Secretaria de Estado da Fazenda da Bahia – IFMT / NORTE, no período de 1996 – 2003.** Salvador: UFBA, 2004.

PIMENTEL, C. M. Principais aspectos técnicos de confiabilidade, segurança e qualidade a serem aplicados no transporte multimodal brasileiro. **Seminário de confiabilidade, segurança e qualidade nos transportes metro-ferroviários,** Vitória, ES, v.1, p. 5-22, abr. 1999.

RENAULT. **Catálogo informativo – Renault Master.** 2011. Disponível em <<http://www.renault.com.br/downloads/meu/catalogos/folheto%20furgao%202009bx.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2011. 19:35.

REVISTA EMERGÊNCIA. Novo Hamburgo: Proteção, n. 22, ago. 2010. Bimestral.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e Técnicas.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 334 p.

ROESCH, Sylvia Maria Azevedo. **Projetos de Estágio e de Pesquisa em Administração: Guia para Estágios, Trabalhos de Conclusão, Dissertações e Estudos de Caso.** 2. ed. São Paulo: Atlas, 1999. 304 p.

SAAVEDRA, Miguel de Cervantes. **O Engenhoso Fidalgo Dom Quixote de La Mancha.** São Paulo: 34, 2005. 736 p.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Fazenda. **Instrução Normativa Conjunta DGPA-SEA/DCOG-SEF nº 001.** 12 Abr. 2011. Estabelece normas de administração de Bens Móveis no que tange a Reavaliação, Redução ao Valor Recuperável do Ativo, Depreciação, Amortização e Exaustão dos bens do Estado. Disponível em: <<http://www.sef.sc.gov.br>>. Acesso em: 09 Jul. 2011.

SANTA CATARINA. Secretaria de Estado da Administração. **GVE**: gerenciamento de veículos e equipamento. Disponível em:
<<http://gve.sea.sc.gov.br/GaxAdm/Login.aspx?cookies=true>>. Acesso em: 12 jul. 2011.

SILVA, Carlos Alberto Vicente da; MUSETTI, Marcel Andreotti. Logísticas militar e empresarial: uma abordagem reflexiva. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 38, n. 4, p.343-354, out. 2003. Trimestral.

TIGERLOG. Consultoria e Treinamento em Logística LTDA. **História da logística**. 2009. Disponível em <<http://www.tigerlog.com.br/logistica/historia.asp>>. Acesso em: 14 jun. 2009.

VALENTE, Amir Mattar; PASSAGLIA, Eunice; NOVAES; Antonio Galvão. **Gerenciamento de transporte e frotas**. São Paulo: Pioneira, 1997.

VIEIRA, Guilherme B. B. **Transporte Internacional de Carga**. São Paulo: Aduaneiras, 2002.

VOLKSWAGEN. **Organização e administração de frota**: capítulo IV – Renovação, 1987.