

Cesar Felipe Oliveira da Silva

A MANUTENÇÃO DE UMA FROTA DE VEÍCULOS LOCADOS  
VERSUS A COMPRA DE UMA FROTA PRÓPRIA SOB OS ASPECTOS  
FINANCEIROS

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação apresentado ao Departamento  
de Ciências Administrativas da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul.  
Orientador: Prof. Aristeu Jorge dos Santos

Porto Alegre  
2005

CESAR FELIPE OLIVEIRA DA SILVA

A MANUTENÇÃO DE UMA FROTA DE VEÍCULOS LOCADOS VERSUS A  
COMPRA DE UMA FROTA PRÓPRIA SOB OS ASPECTOS FINANCEIROS

Trabalho de conclusão de curso de  
graduação apresentado ao Departamento  
de Ciências Administrativas da  
Universidade Federal do Rio Grande do  
Sul.

Conceito final .....

Aprovado em ..... de .....de

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof.

---

Convidado -

- DMLU

---

Orientador – Prof. Aristeu Jorge dos Santos – UFRGS

## RESUMO

O presente estudo visa evidenciar tecnicamente se os resultados financeiros da aquisição de uma frota de veículos representam melhor investimento do que a manutenção de uma frota terceirizada, locada de empresas prestadoras de serviço. Para tal análise foram levantados os principais fluxos de caixa representativos dos custos da frota locada a fim de compará-los com o custo de aquisição de uma frota própria e seus custos decorrentes. A análise, feita baseada em VPL e Payback, demonstrou a melhor opção sob tais aspectos.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO .....	5
2. CONTEXTO DO ESTUDO .....	7
2.1 O DMLU .....	7
2.2 Descrição do serviço.....	8
2.3 A limpeza urbana e o DMLU.....	9
3. REVISÃO TEÓRICA .....	12
3.1 Finanças .....	12
3.1.a Finanças públicas.....	12
3.1.b Análise financeira de projetos .....	13
3.1.c Orçamento e Planejamento Financeiro .....	15
3.2 Terceirização .....	16
3.3 Custos.....	16
3.4 Métodos estatísticos .....	18
3.4.a Regressão e ajustamento de curvas .....	18
3.4.b Método dos mínimos quadrados .....	19
3.4.c Regressão não linear .....	19
3.5 Gerenciamento de frota .....	20
4. OBJETIVOS .....	22
4.1 Objetivo Geral.....	22
4.2 Objetivos Específicos.....	22
5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....	23
6 HISTÓRICO DE PAGAMENTOS DA FROTA LOCADA .....	25
6.1 Projeção de pagamentos .....	25
7 AQUISIÇÃO DE FROTA PRÓPRIA .....	32
8 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	39
9 CONCLUSÕES .....	42
10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	43
11 OUTRAS FONTES CONSULTADAS .....	46

## 1. INTRODUÇÃO

Na década de 90 o perfil da empresa competitiva estava amplamente ligado ao conceito de “focalização” e “flexibilidade”. Foco, no mundo dos negócios, nada mais é do que manter os recursos do empreendimento direcionados na essência do negócio. Já flexibilidade está relacionada com fácil adaptação às mudanças cada vez mais rápidas e drásticas do ambiente. Para a empresa ser competitiva, era necessário que fosse focada e flexível e, para tanto, os empresários adotaram diversas estratégias a fim de mantê-las ou torná-las competitivas.

Uma das mais evidentes estratégias para tal foi a chamada “terceirização”, “subcontratação”, “outsourcing”, entre outros nomes dados ao processo de transferência de atividades realizadas internamente a terceiros. Palavra de ordem no mundo empresarial na época, a terceirização ainda gera discussões entre gestores que têm de decidir entre produzir ou comprar.

O apelo da terceirização é muito forte, principalmente tendo em vista um mundo mutável, flexível, dinâmico, que exige que os negócios sejam adaptados a si. Uma empresa que produz verticalmente suas principais matérias-primas e gerencia seu RH, Contabilidade, Transporte, Logística, Sistemas de Informação, Documentação, Arquivos, Limpeza, Segurança, Manutenção, Compras, Materiais, Comunicações, e tantas outras atividades acessórias, passou a ser considerada um contra-exemplo do mundo dos negócios, supondo-se que tenha pouca flexibilidade e que gaste uma grande parte de seus recursos com tarefas fora de seu objetivo principal. As principais atividades terceirizadas foram: segurança, limpeza, transporte, manutenção predial, serviços de informática e de reprografia.

Dentro desta tendência global, os órgãos públicos igualmente tornaram-se contratadores de terceiros sob o pressuposto de que tornariam o serviço prestado mais ágil e eficiente à população. Diversos serviços acessórios são exercidos por terceiros: coleta de lixo, pavimentação, manutenção de rodovias, transporte,

educação superior, entre tantos. Sem mencionar aqueles prestadores de serviço internos, que participam indiretamente da administração pública.

Entretanto, alguns processos terceirizados vêm sendo, gradualmente reabsorvidos pelas organizações, visto que não foi obtido o resultado esperado e, ao invés disso, criaram mais problemas do que os que foram solucionados. É sobre isto que este trabalho versa: a análise financeira da reabsorção de um serviço prestado por terceiros que causa tanto transtorno quanto se fosse feito internamente.

O serviço em pauta é o transporte administrativo e operacional de cargas e pessoal, prestados por empresas locadoras de veículos a um órgão da administração indireta do Município de Porto Alegre. O tema deste estudo é abordar os aspectos financeiros da manutenção de uma frota de veículos locados, comparando-os com os custos de aquisição e manutenção de uma frota própria.

## 2. CONTEXTO DO ESTUDO

### 2.1 O DMLU

O Departamento Municipal de Limpeza Urbana (DMLU) é uma Autarquia da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, criada pela lei nº 4080 de 15 de dezembro de 1975, com personalidade jurídica própria e autonomia administrativa, financeira e contábil. Segundo a sua lei de criação, a finalidade do DMLU é: “Art 2º - O Departamento Municipal de Limpeza Urbana é o órgão autárquico municipal responsável pela limpeza da cidade...” (Prefeitura Municipal de Porto Alegre, lei 4080/75).

Sua missão consiste em “Realizar a gestão pública dos resíduos sólidos do Município de Porto Alegre, por meio do Sistema de Gerenciamento Integrado de coleta, limpeza e tratamento, com a participação popular” (Fonte: Departamento Municipal de Limpeza Urbana).

Sua principal receita é advinda da Taxa de Coleta de Lixo, cobrada juntamente com o Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU), e tem como receita secundária os serviços de Coleta Especial, ou seja, coleta contratada de resíduos não domiciliares específicos, na maioria das vezes resíduos infectantes de hospitais, clínicas médicas, clínicas veterinárias, resíduos comerciais de grandes empresas e afins.

Em 2004 o DMLU possuiu um orçamento de despesas de R\$ 105.623.774,70, sendo que as suas receitas próprias arrecadam aproximadamente 57% de seu orçamento, tendo que o restante ser complementado pela Administração Centralizada da Prefeitura de Porto Alegre (DMLU, Tomada de Contas, Relatório de metas físico-financeiras/2004). De suas receitas, 79% são oriundos da Taxa de Coleta de Lixo, sendo o restante advindo de outras fontes de receita. Diante dessa realidade, o controle orçamentário deve ser rígido a fim de que o déficit orçamentário seja o menor possível.

Diversos serviços são terceirizados pelo DMLU, sendo que o principal é a coleta do lixo domiciliar, tido como uma das principais identidades do Departamento. Este serviço foi terceirizado com sucesso e atualmente abrange 100% do território do município. Outros serviços terceirizados são: correios, copiadoras, manutenção de telefonia, serviços gráficos, manutenção de aterros, transporte de resíduo, transporte administrativo, transporte operacional, capina, varrição, pintura de meio-fio, entre outros.

O foco do estudo será o serviço de transporte administrativo e operacional de cargas e de pessoal, realizado por diversas locadoras e gerenciado de forma descentralizada por diversos setores e órgãos internos do DMLU. A locação de serviços de transporte pelo DMLU se destina a atingir o transporte administrativo, de pessoal, de pequenas cargas, de serviço de limpeza e de manutenção de aterro sanitário.

## 2.2 Descrição do serviço

Existem cinco tipos diferentes de veículos locados pelo DMLU, conforme a necessidade do serviço a ser realizado e o órgão a que se destina, conforme segue:

- Automóveis – São destinados ao transporte administrativo, de pequenas cargas e de fiscalização. Seus principais usuários são fiscais, contínuos que necessitam transitar com processos administrativos, serviço de segurança patrimonial, e outros transportes diversos. A quantidade atual de automóveis é de oito veículos e todos se localizam na sede central do DMLU.

- Veículo misto para o mínimo de oito passageiros – Estes veículos são vans de tamanho médio, que, pelo custo de aquisição e de manutenção, na sua totalidade são modelos Kombi, da Volkswagen. Servem para transporte de pessoal e de cargas maiores que os automóveis. Pela sua versatilidade, são muito utilizados. Todos os principais órgãos do DMLU possuem este tipo de veículo à sua disposição. A quantidade desta categoria hoje é de 11 veículos, espalhados por diversos setores e funcionando no sistema de rodízio.

- Picape com cabine dupla - São veículos para transporte de cargas e pequenas equipes destinadas à manutenção predial dos próprios municipais. A quantidade é de dois veículos e estão à disposição da Divisão de Apoio Operacional.
- Caminhão caçamba com cabine suplementar para três passageiros – A frota desta categoria de veículo é a maior dentre os locados: tem 22 veículos que se destinam a tarefas pontuais, ou seja, ele se desloca até uma determinada área com uma equipe, realiza o serviço e depois parte para outra tarefa. Seu uso é em recolhimento de serviços de capina, roçada, coleta de foco de lixo em via pública, em arroios, margens de rios e córregos, coleta de caliça e arbóreos depositados em via pública e em terrenos baldios abertos, entre outros. Este serviço não deve ser confundido com serviço de coleta domiciliar, pois não tem foco no lixo residencial da cidade. Este trabalho é de ação pontual, ou seja, quando constatada uma irregularidade, como foco de lixo em via pública, caliça e arbóreos, animais mortos, entre outros, este veículo desloca-se até o local com uma pequena equipe de limpeza, que carrega a caçamba com o resíduo, e dali desloca-se para outra área, ou para descarga. Outro serviço prestado por esta categoria, é o de coleta de produção de capina e roçada, que gera grandes quantidades de grama, terra e pequenos arbóreos, gerados pelas próprias equipes de trabalho do DMLU. Seu uso é restrito da Divisão de Limpeza e Coleta, que possui nove seções de trabalho em diversos pontos da cidade.
- Caminhões caçamba – Estes caminhões possuem uma maior capacidade de carga do que a categoria anterior, e se destinam a trabalhar nos aterros sanitários. Seu uso varia em transporte de pedras, areia, argila, brita, resíduo e diversos outros para a manutenção dos aterros. Seu uso é da Divisão de Destino Final e somam seis caminhões ao todo.

### 2.3 A limpeza urbana e o DMLU

Segundo a Lei 4.080 (CMPA, 1975), as receitas do DMLU são provenientes da taxa de coleta de lixo; da cobrança de multas, juros, correção monetária, indenizações judiciais ou administrativas por infração de leis ou regulamentos municipais vigentes quanto à limpeza pública; da venda de lixo selecionado; da

cobrança dos aterros sanitários para recuperação de áreas de propriedade particular; da cobrança pela limpeza de terrenos baldios de propriedade particular; das amortizações, juros taxas e demais rendas, alienações e prestações de serviços; dos produtos de operações de crédito e de créditos abertos em seu favor; de contribuições do Município; de quaisquer subvenções ou doações de entidades públicas ou privadas; de outras receitas eventuais.

Ainda de acordo com a Lei 4.080 (CMPA, 1975), o DMLU tem por finalidade: (a) estudar os problemas relacionados com a limpeza da cidade, acondicionamento, coleta, transporte e destino final do lixo domiciliar, dando-lhes soluções adequadas e que melhor atendam aos interesses do município e da população; (b) zelar pela limpeza da cidade, através da coleta do lixo domiciliar, comercial, industrial e hospitalar, limpeza dos logradouros públicos e terrenos baldios; (c) transportar o lixo coletado para locais determinados, dando-lhe destino adequado; (d) fiscalizar, aplicar e cobrar multas de acordo com a legislação em vigor, no que concerne à limpeza pública; (e) efetuar recuperação de áreas, através de aterro sanitário; (f) zelar pela limpeza dos sanitários públicos do município; (g) proceder a limpeza periódica de monumentos, postos de iluminação, viadutos, elevadas, telefones públicos, abrigos, entre outros; (h) proceder a limpeza das praias e balneários do Município; (i) proceder a apreensão de animais soltos nos logradouros públicos e remover animais mortos; (j) elaborar planos, programas e projetos relativos à limpeza pública e ao destino final do lixo; (k) estudar novos métodos para a coleta, transporte e destino final dos resíduos sólidos, no intuito de tirar melhor aproveitamento dos recursos locais de mão-de-obra, materiais, terrenos para aterro sanitário e recursos financeiros; (l) propiciar a formação de bolsistas, pesquisadores e interessados em limpeza pública, dando-lhes assistência na obtenção de bolsas e estágios; (m) exercer quaisquer outras atividades compatíveis com as leis e tendentes ao aprimoramento dos serviços de limpeza da cidade.

No livro *Pequena História da Limpeza Pública na Cidade de Porto Alegre*, Telmo Cardoso Costa (1983) faz citação à contratação de terceiros para remoção e transporte de resíduos e que o valor de Cr\$ 157,00 por hora de trabalho pago aos caminhões particulares resultavam em uma “despesa astronômica”, pois os mesmos trabalhavam 8 horas e 45 minutos por dia, até o ano de 1960. À época, os

empregados foram divididos em 58 zonas da cidade e trabalhavam mediante doação de lixo, que servia de alimento para os porcos.

Costa (1983) ainda cita relatório de 1970, de Julio Rubbo, à época Diretor do Departamento de Limpeza Pública, que enfatizava que o DLP era um órgão relegado a segundo plano, citando como dificuldades o número insuficiente de operários, a idade já avançada dos operários, deficiências físicas, grande número de afastamento dos operários para tratamento de saúde, orçamento insuficiente e frota de veículos já superada.

### 3. REVISÃO TEÓRICA

#### 3.1 Finanças

##### 3.1.a Finanças públicas

Reis (1979) esclarece que os objetivos do Município são proporcionar o bem-estar social e econômico à comunidade que nele reside e, ao mesmo tempo que se organiza, o Município tem de verificar se os objetivos estão sendo atingidos com ou sem eficiência e verificar se os recursos estão sendo aplicados com parcimônia, eficiência e eficácia. Para tanto, organiza estruturas de controle a fim de avaliar seu desempenho e tomar decisões corretivas para as falhas detectadas. Salienta, ainda, que a administração é exercida através de ações coordenadas e planejadas, denominadas funções administrativas, que consistem em “planejamento, organização, coordenação, direção e controle”. A função controle tem por finalidade acompanhar a execução de programas, apontar falhas e desvios.

A função administrativa tem o encargo de formular o programa geral de ação do negócio, coordenar esforços, harmonizar atos e constituir seu corpo social, diferenciando-se das funções comerciais, financeiras, de segurança, de contabilidade. Fazem parte da função administrativa a organização, a coordenação, a previsão, o controle e o comando, conforme explicita Fayol (1989).

Reis (1979) define dois tipos principais de controle: o externo e o interno. O primeiro é exercido, em nível municipal, pelo Tribunal de Contas do Estado e tem por finalidade verificar a probidade da administração, a guarda e o emprego legal dos recursos públicos e o cumprimento da Lei de Orçamento. O segundo é exercido pelo próprio Poder Executivo, objetivando a legalidade dos atos que resultem na arrecadação de receita e na realização de despesa, a fidelidade funcional dos agentes da Administração, responsáveis por bens e valores públicos e o

cumprimento do programa de trabalho, expresso em termos monetários e realização de obras e prestação de serviços.

É através da receita que o Município vai buscar os recursos financeiros para por em ação a máquina administrativa, de acordo com Quaglia (1976). A receita é composta da arrecadação de tributos, da venda de serviços à população, de repasses do governo federal e estadual, entre outros, a fim de suprir a despesa municipal. A despesa pode ser decomposta em três fases distintas, a saber: o empenho, ou seja, o reconhecimento formal da dívida; a liquidação, ou seja, a verificação da legitimidade da despesa empenhada; e o pagamento, ou seja, onde se exaure a dívida, saldando-a.

### 3.1.b Análise financeira de projetos

O princípio geral das decisões de investimento é que a empresa precisa tomar decisões financeiras de forma racional (Porterfield, 1976). Para tanto, ele precisa de objetivos para guiá-lo de forma coerente a poder avaliar, após o investimento feito, se os objetivos foram atingidos.

Lapponi (2000) esclarece que a decisão de investir imobiliza o capital da empresa por um longo período de tempo, portanto é de grande importância a decisão de investir. Ressalta ainda que projetos podem ter diversas finalidades, dentre as quais destacam-se a expansão de produtos, o lançamento de produtos novos, a inovação em produtos existentes, redução de custos, substituição de equipamentos, entre outros.

Hummel e Taschner (1995) primeiramente enfatizam que não há decisão a ser tomada se houver uma única alternativa, e, sempre deve haver no mínimo duas hipóteses a serem analisadas. Ainda sobre as alternativas, elas devem ser homogêneas e apenas as diferenças entre as mesmas devem ser consideradas, ignorando-se se elas possuem uma série de custos ou de receitas iguais.

As fases do processo de decisão orientado para avaliação de projetos de investimento são: (1) reconhecimento da existência de uma oportunidade; (2) procura e desenvolvimento de projetos diferentes; (3) análise dos projetos

selecionados; (4) escolha do melhor projeto, segundo critérios estabelecidos; (5) implantação do projeto e acompanhamento (Lapponi, 1996). A avaliação de projetos de investimento deve servir de suporte para a tomada de decisão sobre futuros projetos de investimento de capital, ou seja, que ainda não aconteceram.

De acordo com Helfert (2000), ao tomar decisões sobre investimentos, devem-se levar em conta receitas e custos futuros para realização de cálculos econômicos necessários ao embasamento da decisão de investimento, e não se deve supor que os dados do passado ficarão inalterados e que o sucesso de um investimento é baseado nos eventos futuros e nas incertezas que os cercam.

Os métodos de avaliação de projetos de investimento são diversos, segundo Lapponi (1996), destacando-se o método de payback simples, payback descontado, valor presente líquido, valor futuro líquido, valor uniforme líquido, índice de lucratividade, taxa interna de retorno, taxa interna de juros e taxa externa de retorno. O autor ainda cita que de acordo com a dependência dos projetos, eles podem ser independentes ou mutuamente excludentes. Quando os projetos são independentes, a análise dos métodos de avaliação é diretamente aplicável. Já, quando os projetos são mutuamente excludentes, o método de análise deve ser aplicado com cuidado e a análise torna-se bastante delicada.

Ainda Helfert (2000) sugere que a análise de um projeto de investimento está baseada nas mudanças adicionais, que são o resultado da decisão de fazer o investimento, levando-se em conta: o investimento adicional, as receitas adicionais e os custos e despesas adicionais. Ressalta, ainda, que a análise econômica apropriada identifica apenas os fluxos de caixa e que qualquer outra transação contábil relacionada, mas que não afeta os fluxos de caixa, não é importante para a análise.

Lapponi (2000) conceitua de “Análise Incremental” a escolha de projetos baseada em diferença de fluxos de caixa de projetos mutuamente excludente, ressaltando que o objetivo da análise não é a escolha do projeto com menor investimento e sim o que adicionará maior valor à empresa.

Ross et al (2000) conceituam fluxo de caixa como a diferença do dinheiro que entrou no caixa e a quantidade que saiu. Ross et al (2000) ressaltam também que a

aceitação de um projeto altera os fluxos de caixa da empresa e que para avaliação sobre a implementação ou não de um projeto é necessário levar em conta os fluxos de caixa relevantes de um projeto, ou seja, aqueles que alteram o fluxo de caixa geral e que decorrem diretamente da decisão de implantar ou não o projeto. Esses fluxos de caixa são denominados fluxos de caixa incrementais, por se tratarem de mudanças no fluxo futuro do negócio.

O valor presente líquido (VPL) de um fluxo de caixa é uma medida de quanto valor é criado ou adicionado hoje por um investimento e é calculado pela diferença de mercado de um investimento e seu custo (Ross et al, 2000). Para o autor, o valor presente líquido é utilizado para estimar os fluxos de caixa futuros de um projeto, estimados, comparando com o seu custo. Este processo denomina-se avaliação de fluxos de caixa descontados e deve subsidiar a tomada de decisão em investimentos: se o VPL for positivo, o investimento deverá ser aceito, se não, deverá ser rejeitado.

De acordo com Lapponi (1996), a fórmula de cálculo do VPL é:

$$VPL = -I + \sum_{t=1}^n \frac{R_t}{(1+k)^t} + \frac{Q}{(1+k)^n}$$

Onde:  $I$  é o investimento inicial;

$R_t$  são os retornos esperados;

$n$  é o prazo de análise do projeto;

$k$  é o custo de capital definido pela empresa;

$Q$  é o valor residual do projeto.

### 3.1.c Orçamento e Planejamento Financeiro

Segundo Zdanowicz (1998) orçamento é um instrumento necessário a todas as empresas e procura projetar as prováveis receitas a fim de verificar se a empresa poderá manter-se no mercado e ressaltando que o orçamento é uma descrição do plano geral de operações da empresa e orienta as alocações de capital decididas pela cúpula estratégica do negócio.

Reis (1979) define orçamento como instrumento de orientação na administração e reflete, na administração pública, as ações a serem desenvolvidas pelo Poder Público no sentido de alcançar o desenvolvimento sócio-econômico da coletividade a que serve. As características do orçamento são: materialização de objetivos, indicação de recursos à execução de trabalhos, discriminação de fontes de obtenção dos recursos, ligação entre o planejamento e as finanças e demonstra a responsabilidade na execução dos recursos.

Etimologicamente, orçamento quer dizer cálculo geral de despesa e receita, e pode ser definido como uma lei de previsão e de autorização da despesa pública, para um período determinado (Quaglia, 1976, p. 280). Ainda define orçamento como o programa de operações do governo e os meios de financiamento deste programa em termos financeiros.

### 3.2 Terceirização

Sobre a Terceirização, Pagnoncelli (1993, p. 80) ressalta que existem 11 armadilhas para a terceirização: (1) foco somente na redução de custos; (2) a tendência a pensar que fazer internamente o que o terceiro produz é mais barato; (3) as áreas que devem permanecer sob sigilo; (4) a perda de poder; (5) a criação de estruturas muito grandes para controle de terceiros; (6) o cuidado na escolha dos parceiros; (7) o pensamento que terceirizar é o mais adequado em todas as situações; (8) a criação de laços paternalistas entre terceiros; (9) a opressão de por parte de uma grande empresa em seus terceirizados de menor porte; (10) os sindicatos; e (11) problemas legais.

### 3.3 Custos

Beulke e Bertó (1988) destacam que o estudo dos custos está, em maior ou menor grau, sempre inserido nas decisões diárias, dentro da atividade empresarial e as finalidades de seu estudo são duas: a administrativa e a contábil. A finalidade contábil tem relação com a avaliação de estoques e apuração dos resultados. Já

administrativamente, o estudo de custos possui uma grande diversificação, aplicando-se em marketing, produção, finanças e planejamento.

Pindyck e Rubinfeld (1999) declaram que os contadores encaram os custos diferentemente dos economistas e administradores. Enquanto aqueles têm um enfoque retrospectivo estes tendem a focar perspectivas futuras da empresa, vislumbrando o que poderá ocorrer no futuro e os impactos dos fatos nas finanças do negócio.

De acordo com Ribeiro (1999), os custos de produção são compostos de duas partes: custos diretos e custos indiretos. Custos diretos são definidos como aqueles utilizados integralmente na fabricação, como materiais e mão-de-obra. A parte indireta são elementos que acarretam despesa mas que são utilizados indiretamente na produção, como energia elétrica, combustível, transportes, entre outros. O autor explica que a distribuição proporcional para atribuir o valor do custo indireto de fabricação a um determinado produto ou serviço é chamada de rateio, que, para ser efetuado, é estimada ou arbitrada uma base de rateio, ou seja um critério para distribuição dos custos indiretos segundo uma regra. Ribeiro (1999) ainda esclarece que para conhecermos o custo de qualquer produto ou serviço é necessário identificar os custos de materiais, de mão-de-obra e os gastos gerais de produção, ou seja os custos indiretos.

Ribeiro (1999) conceitua custo como a soma dos gastos com bens e serviços aplicados ou consumidos na produção de outros bens, ressaltando ainda que a palavra possui um significado muito abrangente, que pode ser sinônimo de custo de mercadoria vendida, de custo de serviço prestado e de custo de fabricação, dentre outros.

Mão-de-obra, segundo Ribeiro (1999), é o trabalho do homem aplicado na produção de algum bem ou serviço e o seu custo não é somente os gastos com salários, mas também os encargos e trabalhistas. Deve-se considerar também a mão-de-obra direta, ou seja, aquela que está ligada ao pessoal que trabalha diretamente na produção e a mão-de-obra indireta, que é aquela que não interfere diretamente na produção.

O SEBRAE (2005) diferencia custos, definidos como gastos em fatores diretamente empregados na produção, e despesas, que seriam gastos efetivados indiretamente na produção e sim na administração da empresa e nas vendas de seus produtos.

Cogan (1999) conceitua o sistema tradicional de custeio de método de custeio por absorção, caracterizado por um sistema simplista de rateio de custos indiretos por volume de produto. Muito diferente do método de custeio baseado em atividade (Activity-Based Costing, ou ABC), que acumula os custos de forma diferente, por atividade, e não por produto. O sistema de custeio ABC baseia-se nos fatos de que os clientes consomem atividades, as atividades consomem recursos e recursos geram custos.

O custeio baseado em atividades sempre terá condições de apresentar resultados mais significativos quando: (a) a organização utilizar grande quantidade de recursos indiretos; e (b) tenha grande diversificação de produtos. Entre os benefícios do sistema de custeio ABC estão a melhoria das decisões gerenciais e a tomada de ações de melhoria contínua na redução de despesas indiretas.

### 3.4 Métodos estatísticos

#### 3.4.a Regressão e ajustamento de curvas

Freund e Simon (2000) mostram que em diversas pesquisas estatísticas é necessário estabelecer relações que permitem prever o comportamento de uma ou mais variáveis em função de outras e que dificilmente é possível prever exatamente o comportamento da variável estudada e que normalmente temos de nos contentar com previsões de valores esperados. Esta previsão de valores esperados em decorrência do comportamento de valores conhecidos do passado é chamada de regressão.

Crespo (1997) ressalta que o objetivo da análise de regressão é estabelecer um modelo matemático que relacione duas variáveis partindo de observações passadas das mesmas.

Para utilizarmos dados passados para chegarmos a uma relação matemática é necessária uma análise chamada ajustamento de curva, que é feita mediante análise direta dos dados, graficando-os, e decidindo “a olho” que tipo de curva descreve melhor o padrão dos dados (Freund e Simon, 2000).

### 3.4.b Método dos mínimos quadrados

O método dos mínimos quadrados é o melhor ajuste de uma curva a uma função linear, do formato “ $y=a+bx$ ”, minimizando as distâncias dos diversos pontos originais ao gráfico da linha função linear estimada. Este método foi desenvolvido pelo matemático francês *Adrien Legendre*, na primeira metade do século XIX. O método dos mínimos quadrados resume-se na obtenção dos coeficientes “a” e “b” do seguinte sistema de equações normais (Freund e Simon, 2000):

$$\text{Eq 1: } \sum y = na + b \sum x$$

$$\text{Eq 2: } \sum xy = a \sum x + b \sum x^2$$

### 3.4.c Regressão não linear

Nem todos os comportamentos de variáveis se comportam como retas. Quando este comportamento difere muito da linearidade faz-se necessário utilizarmos uma outra curva para aproximarmos seu comportamento. Grafando os pontos observados em diversos papéis gráficos pode-se obter a aproximação de uma reta, o que nos demonstra que aquela curva deverá ser a melhor aproximação do comportamento original dos dados (Freund e Simon, 2000).

No caso de obtermos uma reta com os logaritmos dos dados, a função original terá o formato:

$$y = a \cdot b^x ;$$

ou na forma logarítmica:

$$\log y = \log a + x(\log b)$$

### 3.5 Gerenciamento de frota

A gestão de frotas é uma expressão que resume a administração de um grande conjunto de atividades referentes aos veículos pertencentes a uma mesma empresa ou que para ela prestam serviço. Estas atividades são, desde dimensionamento, especificações, roteiros, custos, manutenção, renovação, dentre outros (Valente et al., 1997). Os autores ainda enfatizam a importância da gestão de frotas, citando que o transporte rodoviário no Brasil gasta 27% do petróleo consumido no país, e que aproximadamente 60% de toda produção do país é escoada por vias rodoviárias.

Valente et al. (1997) citam que a manutenção tem o objetivo de manter a frota em boas condições de operação, não só corrigindo equipamentos quebrados como também contribuindo para evitar e prevenir novos consertos e apresenta como alternativa de apoio à manutenção da frota a terceirização e o pool de compras.

De acordo com Valente et al. (1997), o custo de manutenção do veículo aumenta bastante quando o veículo vai se tornando velho e que o custo de manutenção inclui, basicamente, peças de reposição, material de consumo e custos com oficinas. Além disso, ressalta que com a idade, os veículos não só têm um custo mais alto de manutenção como deixam de produzir pelo tempo parado em oficinas, se tornando cada vez mais frequentes e mais demoradas as paradas.

Valente et al. (1997) citam que existem diversas formas de se expressar o custo de manutenção, mas que a mais comum é a de percentuais do veículo 0 km, demonstrando em quadro os percentuais sobre o veículo novo que seria gasto com manutenção em um veículo de valor de mercado de R\$ 120.000,00.

Idade	%	R\$
1	11,20%	13.440,00
2	12,30%	14.760,00
3	13,50%	16.200,00
4	15,70%	18.840,00
5	17,80%	21.360,00
6	20,10%	24.120,00
7	22,30%	26.760,00
8	25,50%	30.600,00
9	28,80%	34.560,00
10	32,40%	38.880,00

**Quadro 1 – Valores de manutenção percentuais sobre um veículo 0 Km**

Fonte: Extraído de Valente (1997)

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 Objetivo Geral

Evidenciar tecnicamente se a compra de uma frota de veículos é preferível financeiramente do que a manutenção de uma frota locada.

### 4.2 Objetivos Específicos

- Estimar os custos futuros anuais para o pagamento da frota locada;
- Obter os fluxos de caixa relevantes para a manutenção de uma frota locada de veículos;
- Apurar a grade de custos para a aquisição de uma frota própria de veículos;
- Estimar os fluxos de caixa relevantes na hipótese de compra de uma frota própria;
- Analisar os fluxos de caixa sob os aspectos do Valor Presente Líquido e Payback;
- Comparar as análises dos fluxos de caixa.

## 5. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os fluxos de caixa para a aquisição e manutenção de uma frota própria de veículos para prestação do mesmo serviço realizado atualmente com a frota locada foram estimados com base no valor de mercado dos veículos e em estimativas de custos realizadas com base na quilometragem histórica dos veículos, utilizando métodos estatísticos para análise regressiva destes valores a fim de apurarmos uma função aproximada capaz de nos permitir uma previsão dos valores futuros de manutenção, consumo de combustível, óleo lubrificante e pneus.

O histórico de pagamento de veículos foi analisado mediante métodos estatísticos de regressão a fim de obtermos uma função aproximada que nos permita prever quais serão os valores pagos no futuro para a frota locada, bem como quais serão os valores para manutenção da atual estrutura de controle do DMLU sobre a frota locada.

Serão comparados os fluxos de caixa resultantes, com uma análise de valor presente e “payback”.

A análise será feita a partir de fluxos de caixa relevantes ao pagamento de veículos e à aquisição dos mesmos veículos para obtenção de uma frota própria. Alguns custos não serão computados, como lavagens, realização de concorrência e custos administrativos de gerência de pessoal e de controle de frota própria, pelos seguintes motivos:

Tendo em vista que o DMLU já possui frota própria de aproximadamente 300 veículos, a frota adicional não iria aumentar drasticamente os custos administrativos e de lavagens da frota como um todo.

O custo da realização de uma concorrência para compra dos veículos aproximadamente anula-se com os custos das concorrências de locação de veículos

hoje realizados, sendo praticamente indiferente a adoção de uma ou outra forma de trabalho.

## 6 HISTÓRICO DE PAGAMENTOS DA FROTA LOCADA

Para obtenção dos valores anuais pagos pelo Departamento Municipal de Limpeza Urbana, foram pesquisados onze anos de pagamentos, cujos resultados estão dispostos na tabela abaixo:

**Tabela 1 – Valores históricos para a folha financeira de veículos locados.**

Ano	Valores nominais (em R\$)	Valores atualizados pelo IGP-M (em R\$) <sup>1</sup>	Valores Atualizados pelo IPCA (em R\$)
1995	2.382.361,41	6.885.156,71	5.313.977,41
1996	3.093.362,35	7.918.880,95	5.881.230,63
1997	3.486.120,57	8.255.819,13	6.180.312,69
1998	3.849.088,24	8.692.581,35	6.572.129,15
1999	3.173.531,73	6.632.021,23	5.331.484,84
2000	2.179.936,39	3.913.901,02	3.336.474,50
2001	2.448.674,89	3.993.128,26	3.512.847,23
2002	2.658.364,32	3.897.988,79	3.534.653,51
2003	2.671.341,58	3.116.209,80	3.088.613,89
2004	2.867.898,83	3.067.901,41	3.100.432,85
2005 <sup>2</sup>	2.872.894,95	2.902.484,80	2.935.819,81
<b>Total</b>	<b>30.319.154,76</b>	<b>58.301.288,68</b>	<b>45.790.756,97</b>

Fonte: Base de dados software Transp, Setor de Controle de Veículos Locados/DMLU.

### 6.1 Projeção de pagamentos

Verificando-se os valores atualizados, fica evidente grande flutuação de 1999 para 2000, deixando clara uma grande oscilação de pagamentos neste

<sup>1</sup> Os valores da folha financeira de veículos locados são pagos mensalmente, portanto foram corrigidos mês a mês. Aqui apresentamos os valores em somatórios anuais. A correção dos valores foi baseada nos índices do IPCA e IGP-M obtidos no “site” do Banco Central do Brasil (<http://www.bc.gov.br>).

<sup>2</sup> Para fins de análise o ano de 2005 teve os valores de novembro e dezembro completados pela média dos demais meses.

período. Tal fenômeno deve-se a dois fatores: 1º - No ano de 1998 foi realizada concorrência para substituição de grande parte de frota locada, isto quer dizer que os valores dos contratos em vigor até o final de 1998 meados de 1999 estavam “inflados”, tendo em vista terem sofrido os reajustes anuais contratuais, com base no IGP-M. Quando da realização de nova concorrência, as empresas, no intuito de obterem classificação, naturalmente diminuem os preços ofertados. 2º - A frota de veículos locados sofreu uma redução acentuada naquele período, conforme demonstra a Tabela 2.

**Tabela 2 – Quantidade de veículos na frota locada do DMLU.**

<b>Ano</b>	<b>Quantidade</b>
1995	74
1996	75
1997	78
1998	79
1999	75
2000	61
2001	62
2002	63
2003	56
2004	56
2005	51

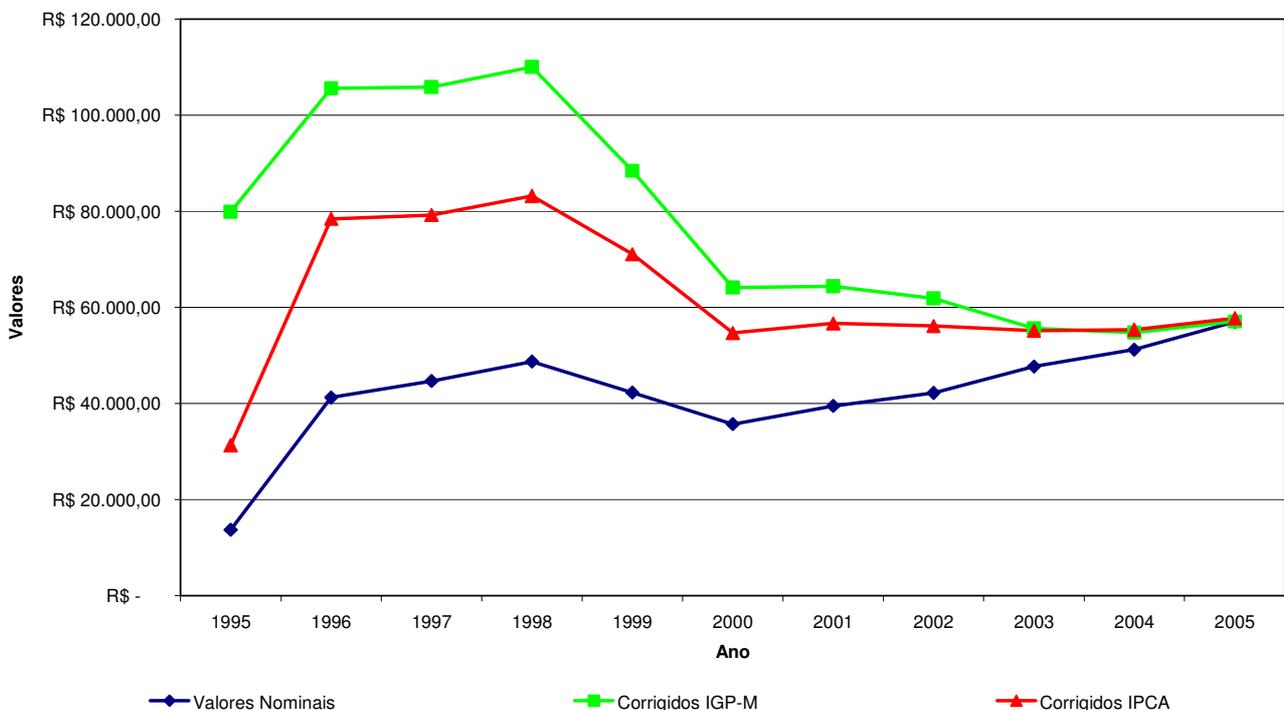
Fonte: Base de dados software Transp, Setor de Controle de Veículos Locados/DMLU.

A fim de obtermos o comportamento consistente do pagamento dos veículos, evitando-se os efeitos causados pela redução da frota no ano de 2000, foram calculados os preços médios anuais por veículo, dividindo-se o valor pago no ano pela quantidade média de veículos da frota no mesmo ano, conforme Tabela 3.

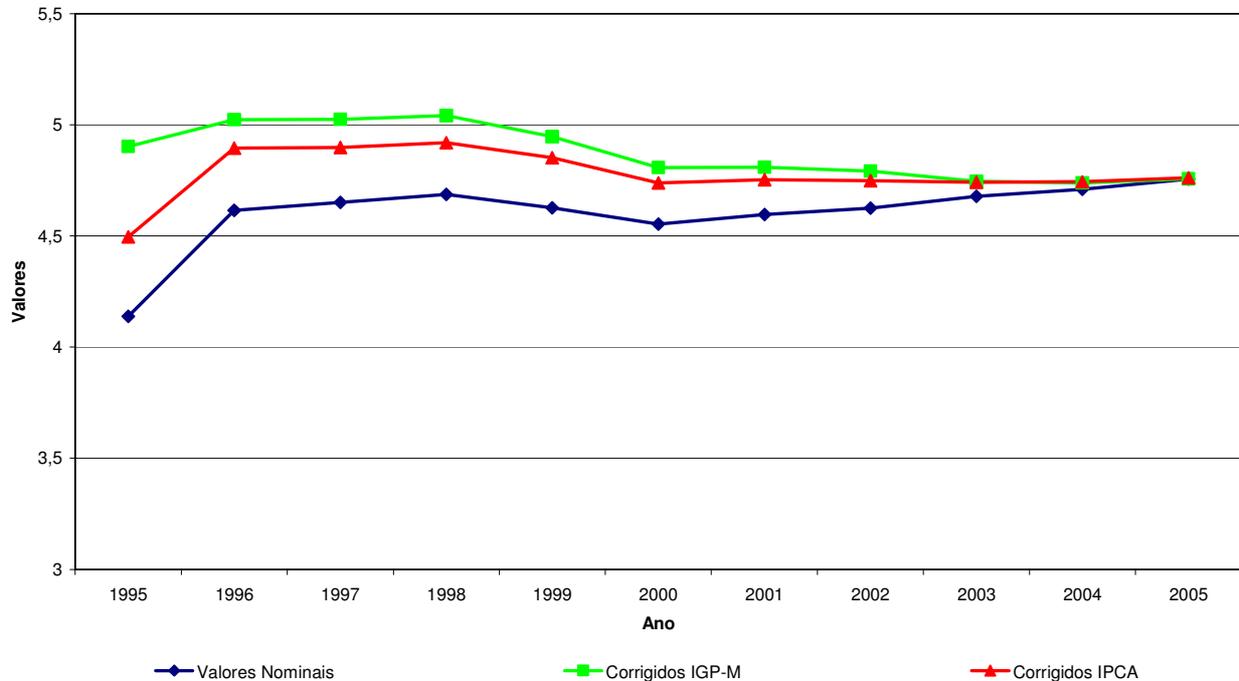
**Tabela 3 – Pagamentos médios anuais por veículo, ano a ano.**

Ano	Valor nominal (em R\$)	Valor corrigido pelo IGP- M (em R\$)	Valor corrigido pelo IPCA (em R\$)
1995	13.755,96	79.869,89	31.307,54
1996	41.244,83	105.585,08	78.416,41
1997	44.693,85	105.843,84	79.234,78
1998	48.722,64	110.032,68	83.191,51
1999	42.313,76	88.426,95	71.086,46
2000	35.736,66	64.162,31	54.696,30
2001	39.494,76	64.405,29	56.658,83
2002	42.196,26	61.872,84	56.105,61
2003	47.702,53	55.646,60	55.153,82
2004	51.212,48	54.783,95	55.364,87
2005	57.018,83	57.083,35	57.736,98

Em análise aos dados da Tabela 3, verificamos que os dados não se comportam de forma linear (vide Figura 1), sendo necessária a utilização de um método não-linear de regressão para construção de função que aproxime seu comportamento.

**Figura 1 – Comportamento não linear dos pagamentos de veículos locados.**

Entretanto, verificou-se que os logaritmos dos valores formavam curvas muito próximas de retas, conforme a Figura 2, permitindo a construção da função de comportamento aproximado dos pagamentos.



**Figura 2 – Logaritmos dos pagamentos médios.**

Com base nos logaritmos foram construídas duas funções de comportamento, uma baseada nos valores atualizados pelo IGP-M e outra pelos valores atualizados pelo IPCA, conforme método de regressão não linear: Sendo o pagamento dos veículos do ano calculados pelas equações:

$$Y_{IGP-M} = N(113235,1 \times 0,932384368^x)$$

$$Y_{IPCA} = N(61277,9 \times 0,996065102^x)$$

Onde  $x$  é o ano subtraído de 1994 Ex:  $2006 - 1994 = 12$ . Tendo em vista que 1995 é o ano 1 de nosso estudo e  $N$  é o nº de veículos da frota locada

Com base nas equações obtidas, podemos estimar os pagamentos de veículos para anos futuros, cujos resultados apresentam-se na Tabela 4.

**Tabela 4 – Pagamentos de veículos estimados.**

<b>Ano</b>	<b>Valor corrigido pelo IGP-M (em R\$)</b>	<b>Valor Corrigido pelo IPCA (em R\$)</b>
2006	2.395.063,05	2.863.866,32
2007	2.233.119,35	2.852.597,30
2008	2.082.125,58	2.841.372,62
2009	1.941.341,34	2.830.192,11
2010	1.810.076,32	2.819.055,60
2011	1.687.686,86	2.807.962,90
2012	1.573.572,85	2.796.913,85
2013	1.467.174,73	2.785.908,29
2014	1.367.970,78	2.774.946,02
2015	1.275.474,57	2.764.026,89
<b>Total</b>	<b>17.833.605,44</b>	<b>28.136.841,91</b>

Entretanto o custo de manutenção de uma frota locada não é somente o de pagamento da folha de veículos. Existe ainda uma estrutura destinada ao controle das mesmas, composta de um setor com cinco servidores, sendo um deles respondendo por chefia e ainda aquisição periódica de formulários de controle da frota, feita a cada seis meses e de impressão de formulários de controle.

Os valores estimados dos custos anuais dos servidores que trabalham no Setor de Controle de Veículos Locados mais aquisição e impressão de formulários de controle estão dispostos na Tabela 5.

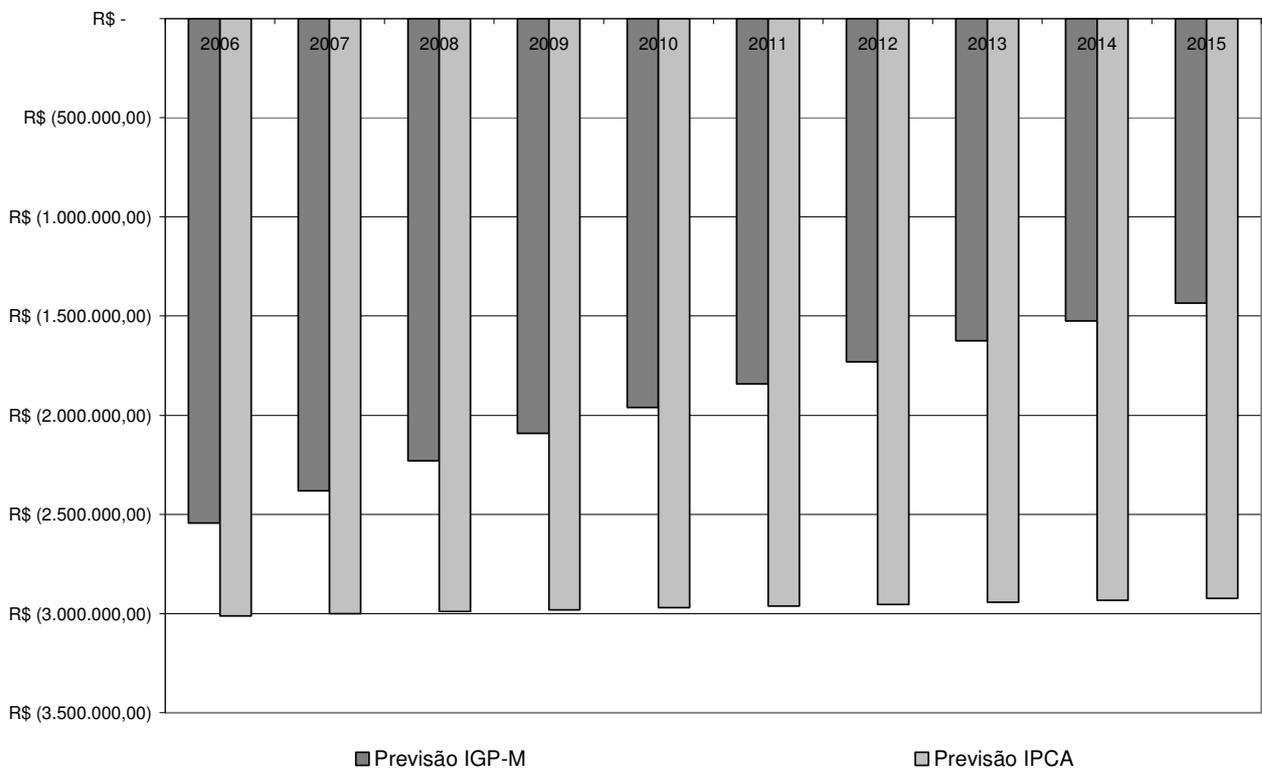
**Tabela 5 – Custos administrativos da Frota Locada.**

<b>Ano</b>	<b>Servidores (em R\$)</b>	<b>Formulários (em R\$)</b>	<b>Total (em R\$)</b>
2006	141.719,51	6.413,60	148.133,11
2007	141.719,51	6.413,60	148.133,11
2008	141.719,51	6.413,60	148.133,11
2009	144.379,01	6.413,60	150.792,61
2010	144.379,01	6.413,60	150.792,61
2011	147.988,49	6.413,60	154.402,09
2012	150.796,26	6.413,60	157.209,86
2013	150.796,26	6.413,60	157.209,86
2014	150.796,26	6.413,60	157.209,86
2015	153.688,26	6.413,60	160.101,86
<b>Total Geral</b>			<b>1.532.118,07</b>

Agregando-se ao valor da folha financeira de veículos prevista, através das funções matemáticas obtidas, os custos administrativos, o resultado do fluxo de caixa será conforme disposto na Tabela 6, lembrando que os valores calculados são custos, portanto negativos no fluxo de caixa.

**Tabela 6 – Fluxos de caixa estimados resultantes.**

Ano	Y <sub>IGP-M</sub> (em R\$)	Y <sub>IPCA</sub> (em R\$)
2006	(2.543.196,16)	(3.011.999,43)
2007	(2.381.252,46)	(3.000.730,41)
2008	(2.230.258,68)	(2.989.505,73)
2009	(2.092.133,95)	(2.980.984,72)
2010	(1.960.868,93)	(2.969.848,21)
2011	(1.842.088,95)	(2.962.364,99)
2012	(1.730.782,71)	(2.954.123,71)
2013	(1.624.384,59)	(2.943.118,14)
2014	(1.525.180,64)	(2.932.155,88)
2015	(1.435.576,44)	(2.924.128,76)
<b>VP</b>	<b>(19.365.723,51)</b>	<b>(29.668.959,98)</b>



**Figura 3 – Fluxos de caixa previstos com base na atualização do IGP-M e IPCA.**

Analisando-se os gráficos, nota-se que os valores previstos com o IPCA crescem de maneira muito mais lenta que os valores previstos com a curva do IGP-M, que faz os custos diminuírem sensivelmente ano a ano. A previsão do IGP-M faz o fluxo de caixa reduzir-se a 56% do valor inicial em 10 anos, enquanto a curva estimada pelos valores atualizados pelo IPCA reduz somente 3% do valor inicial, terminando o fluxo de caixa com 97% do valor inicial.

Comparando-se os valores presentes, nota-se que a curva prevista com os valores atualizados pelo IPCA favorece muito mais a hipótese de aquisição da frota própria do que a do IGP-M, tendo em vista o valor presente ser 65% do previsto pela curva IPCA.

## 7 AQUISIÇÃO DE FROTA PRÓPRIA

Para os cálculos da aquisição de uma frota própria, foi utilizado o mesmo número de veículos da frota atual, sendo 22 caminhões caçamba com cabine suplementar, 6 caminhões caçamba, 11 veículos misto para mínimo de 8 passageiros, 8 automóveis de transporte administrativo e duas picapes de transporte de equipe de manutenção e equipamento.

Os veículos foram escolhidos com base na utilização da frota atual, respeitando a adequação dos mesmos ao serviço, levando-se em conta os menores preços do mercado. Os resultados foram os seguintes:

- O caminhão escolhido Ford F12.000, pois existem em grande número na frota atual e são os mais baratos de sua categoria, considerada de porte médio, com preço pesquisado de R\$ 92.000,00.
- O automóvel escolhido foi o Fiat Uno Mille Fire, que igualmente integra a frota atual e são os automóveis mais baratos do mercado. Seu preço foi cotado a R\$ 21.560,00
- O veículo tipo misto, com capacidade para mínimo de 8 passageiros, foi escolhido pelos mesmos motivos e resultou no Volkswagen Kombi Standard, com preço pesquisado de R\$ 36.832,00.
- O veículo picape cabine dupla escolhido foi a Chevrolet S10, modelo a gasolina, com preço cotado a R\$ 49.990,00.

Outros itens considerados na aquisição dos veículos foram: equipamentos, IPVA e seguro obrigatório, resultando no valor de aquisição de R\$ 3.541.181,00, conforme demonstra a Tabela 7.

**Tabela 7 – Custo de aquisição de uma frota de veículos.**

<b>Qdade</b>	<b>Valor veículo (em R\$)</b>	<b>Valor caçamba (em R\$)</b>	<b>Valor cabine (em R\$)</b>	<b>Licenciamento (em R\$)</b>	<b>Total (em R\$)</b>
22	92.000,00	5.500,00	2.000,00	126,77	2.191.788,94
6	92.000,00	5.500,00	– x –	126,77	585.760,62
11	40.239,00	– x –	– x –	122,57	443.977,27
8	21.560,00	– x –	– x –	122,57	173.460,56
2	49.990,00	– x –	– x –	122,57	100.225,14
<b>Total geral</b>					<b>3.495.212,53</b>

Do aumento da frota decorrem custos inevitáveis à operação da mesma, os chamados custos decorrentes. O primeiro custo a ser considerado é o salário mais encargos sociais do motorista. O DMLU já possui em seu quadro muitos motoristas, alguns deles trabalhando em desvio de função, trabalhando em funções administrativas ou exercendo chefias em diversas áreas. Como não foi possível estimar quantos motoristas teriam de ser contratados e quantos do quadro poderiam ser aproveitados na utilização da frota incremental, pressupomos a contratação de mais 56 motoristas. O número de 56 motoristas diz respeito à necessidade de 49 motoristas, mais 7 como mão de obra adicional que será utilizada em férias (1/12 do efetivo) e licenças-prêmio (1/20 do efetivo) dos servidores.

O custo da mão de obra direta está demonstrado na Tabela 8, destacando-se que há acréscimo de 3% de 3 em 3 anos de efetivo exercício do cargo, em decorrência de avanço funcional e de 5% de 5 em 5 anos em virtude de progressão funcional, as duas vantagens estabelecidas no plano de cargos e salários dos servidores municipais. Ainda há um acréscimo de 35% sobre o salário base dos motoristas em virtude de sua função específica. Como encargos sociais, há contribuição de 11% para o regime de previdência do município, gratificação de natal, 1/3 de férias anuais, vale transporte subsidiado e vale alimentação.

**Tabela 8 – Projeção dos valores pagos aos salários dos motoristas acrescidos dos encargos sociais.**

<b>Ano</b>	<b>Valores (em R\$)</b>
2006	1.217.683,74
2007	1.217.683,74
2008	1.217.683,74
2009	1.289.359,63
2010	1.289.359,63
2011	1.331.263,81
2012	1.362.528,73
2013	1.362.528,73
2014	1.362.528,73
2015	1.394.731,59
<b>Total</b>	<b>13.045.352,07</b>

A projeção de valores de manutenção decorrentes do aumento da frota foram calculados com base na Tabela de Custos Médios de Manutenção Estimados (Valente et al, 1997, p. 155) em valores percentuais do veículo 0km, resultando na Tabela 9. Note-se que os valores crescem com o tempo, refletindo a gradativa obsolescência da frota com o passar dos anos:

**Tabela 9 – Valores projetados de manutenção para a frota adquirida.**

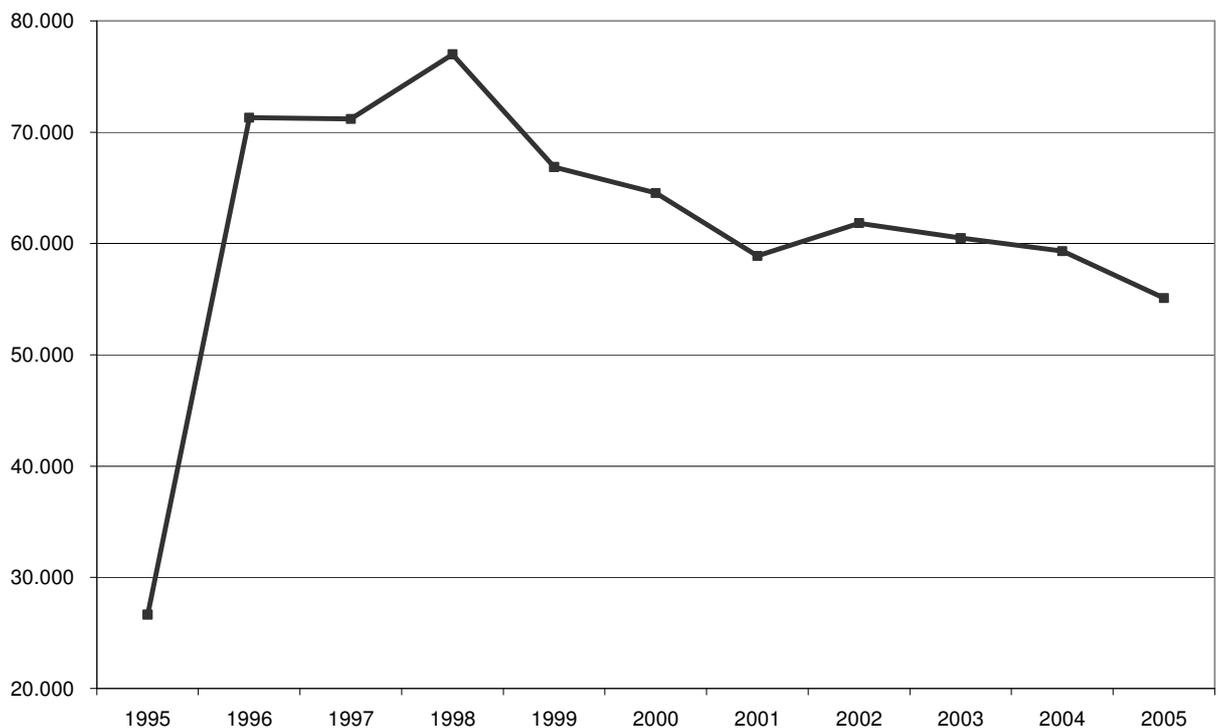
<b>Ano</b>	<b>Percentual sobre veículo novo</b>	<b>Valor (em R\$)</b>
2006	0,00%	- x -
2007	12,30%	420.489,28
2008	13,50%	461.512,62
2009	15,70%	536.722,08
2010	17,80%	608.512,94
2011	20,10%	687.141,01
2012	22,30%	762.350,48
2013	25,50%	871.746,06
2014	28,80%	984.560,26
2015	32,40%	1.107.630,29
<b>Total Geral</b>		<b>6.440.665,01</b>

Fonte: Extraído Valente et al. (1997)

Os valores de consumo de combustível, óleo lubrificante e de pneus não estão computados no custo de manutenção, portanto tiveram de ser tratados à parte. Para o cálculo destes itens, tivemos de fazer projeções de quilometragem com base nas quilometragens históricas dos veículos locados, a fim de obtermos valores mais confiáveis de consumo. Ao analisarmos os valores históricos, observamos que os valores são melhor aproximados por uma reta, conforme Tabela 10 e Figura 4.

**Tabela 10 – Quilometragem total anual da frota ano a ano.**

Ano	Km total da frota
1995	26.635
1996	71.304
1997	71.190
1998	77.002
1999	66.866
2000	64.526
2001	58.893
2002	61.830
2003	60.487
2004	59.309
2005	55.098



**Figura 4 – Quilometragens históricas da frota locada.**

Para obtermos uma função que expressasse os valores de quilômetros da frota locada, aproximamos a curva a uma reta, utilizando o método dos mínimos quadrados, desprezando-se o valor correspondente ao ano de 1995, tendo em vista sua grande diferença de comportamento dos demais anos.

A função obtida foi a seguinte:

$$Y_{km} = (75728,24 - 2014,1x)$$

Onde  $x$  é o ano - 1994. Nesta equação optamos por não multiplicarmos pelo número de veículos da frota neste momento, trabalhando com a quilometragem média por veículo, pois os valores dos combustíveis, óleos e pneus variam muito entre os tipos de veículo. Entretanto, para o cálculo do custo de cada item foi levada em consideração a quantidade daquele tipo de veículo na frota, multiplicando-se por tal quantidade.

Para o cálculo do custo com combustível foi utilizada a quilometragem obtida da função matemática multiplicando-se pelo valor dos combustíveis obtidos no Sistema de Registro de Preços da Prefeitura de Porto Alegre e dividindo-se pelo consumo médio de cada tipo de veículo.

Para o cálculo da previsão do consumo de óleo, a quilometragem foi dividida pela quilometragem recomendada para troca do óleo, multiplicando-se pela quantidade de óleo que cada motor necessita, multiplicando-se ainda pelo preço do item no Sistema de Registro de Preço da Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Para encontrarmos os valores correspondentes ao consumo de pneus, a quilometragens médias foram divididas pela durabilidade média dos pneus de cada veículo, depois multiplicada pela quantidade de pneus em cada veículo e pelo preço constante no Sistema de registro de Preços da Prefeitura de Porto Alegre. A Tabela 11 resume os dados obtidos.

**Tabela 11 – Valores previstos para gastos com Combustíveis, Lubrificantes, Pneus e Seguros na frota adicional.**

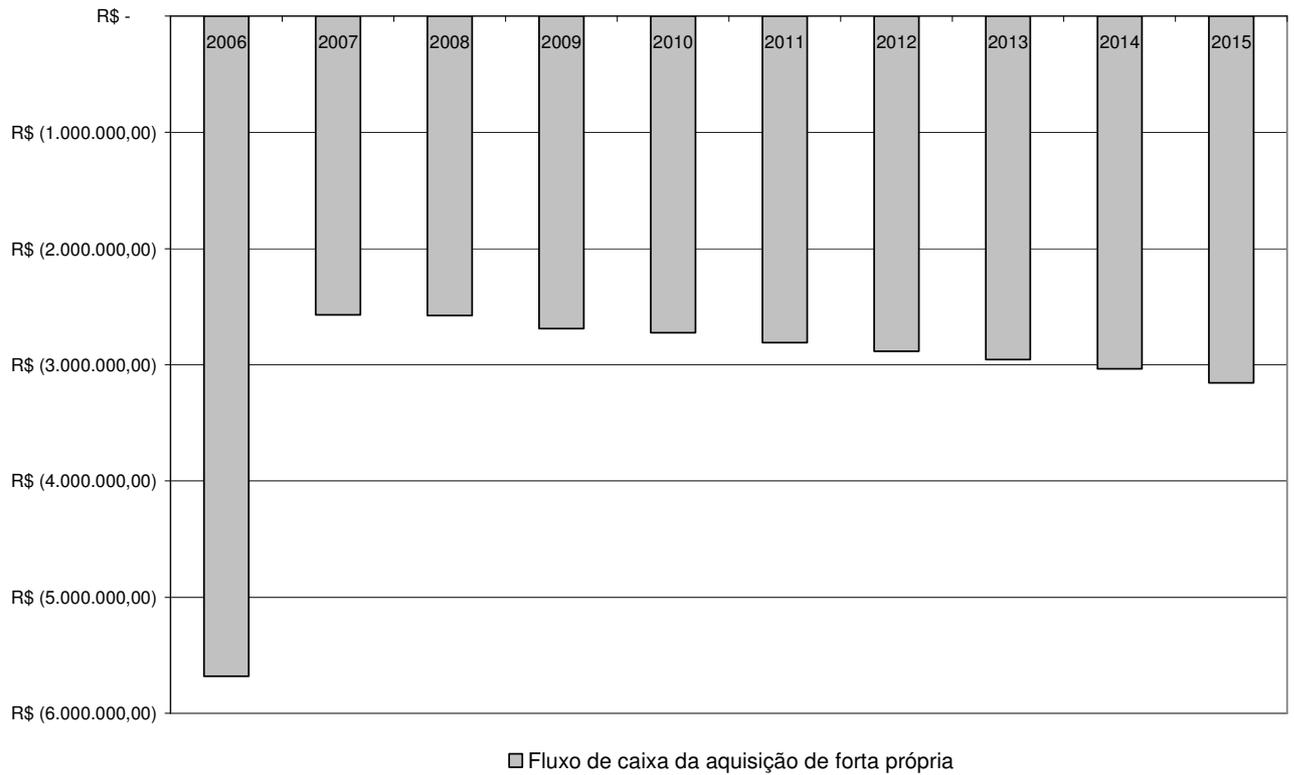
Ano	Combustível (em R\$)	Lubrificante (em R\$)	Pneus (em R\$)	Seguro (em R\$)	Licenc. (em R\$)	Total (em R\$)
2006	880.350,78	2.564,23	49.048,50	33.595,91	1.415,61	966.975,03
2007	847.253,70	2.467,83	47.204,51	33.595,91	1.415,61	931.937,56
2008	814.156,62	2.371,43	45.360,51	33.595,91	1.415,61	896.900,08
2009	781.059,54	2.275,02	43.516,52	33.595,91	1.415,61	861.862,60
2010	747.962,45	2.178,62	41.672,52	33.595,91	1.415,61	826.825,11
2011	714.865,37	2.082,22	39.828,53	33.595,91	1.415,61	791.787,64
2012	681.768,29	1.985,81	37.984,53	33.595,91	1.415,61	756.750,15
2013	648.671,21	1.889,41	36.140,54	33.595,91	1.415,61	721.712,68
2014	615.574,13	1.793,01	34.296,54	33.595,91	1.415,61	686.675,20
2015	582.477,05	1.696,60	32.452,55	33.595,91	1.415,61	651.637,72
<b>Total Geral</b>						<b>8.093.063,77</b>

Fontes: Preço do lubrificante, combustível e pneus do Sistema de Registro de Preços da PMPA. Consumo médio urbano de testes da revista Quatro Rodas e Economia e Transporte. Consumo de pneus da revista Economia e Transporte. Quantidade de óleo em cada tipo de motor, sites dos fabricantes e revista Quatro Rodas. Preço dos seguros, estimativa com base no pagamento de seguros atual da frota do DMLU.

Adicionando-se todos os componentes para composição do custo previsto de aquisição de uma frota locada, tem-se como resultado o fluxo de caixa demonstrado na Tabela 12.

**Tabela 12 – Fluxo de caixa da aquisição de uma frota própria.**

Ano	Valor (em R\$)
2006	(5.678.455,69)
2007	(2.570.110,57)
2008	(2.576.096,44)
2009	(2.687.944,30)
2010	(2.724.697,68)
2011	(2.810.192,46)
2012	(2.881.629,36)
2013	(2.955.987,46)
2014	(3.033.764,18)
2015	(3.153.999,59)
<b>VP</b>	<b>(31.072.877,73)</b>



**Figura 5 – Custos anuais estimados de aquisição e manutenção da frota própria.**

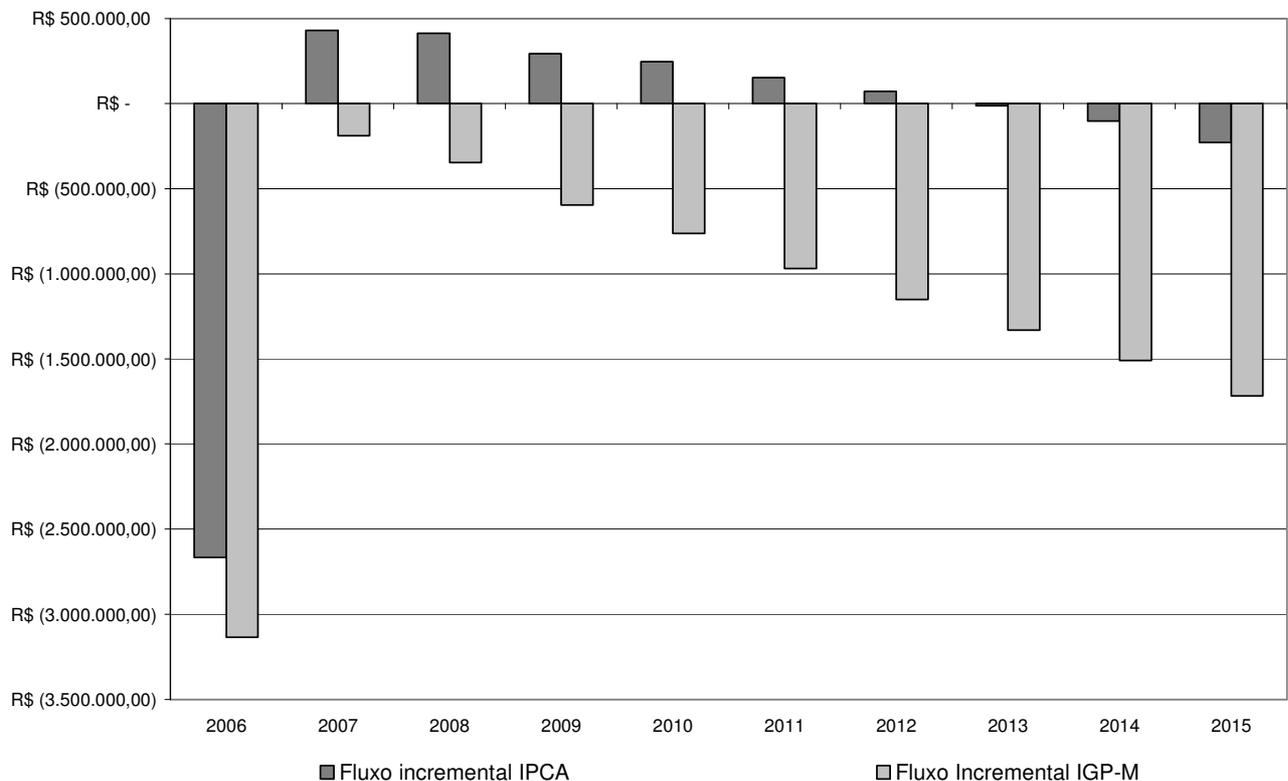
Analisando-se o fluxo de aquisição de frota própria, nota-se um grande investimento inicial e desembolsos menores mas crescentes com o passar dos anos. Verifica-se também um valor presente de aproximadamente R\$ 31 milhões.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Analisando-se os fluxos de caixa incrementais com base na curva de aquisição subtraindo-se as curvas previstas com base nas funções obtidas, temos:

**Tabela 13 – Fluxos de caixa incrementais.**

Ano	Aquisição - Curva IGP-M (em R\$)	Aquisição - Curva IPCA (em R\$)
2006	(3.135.259,53)	(2.666.456,27)
2007	(188.858,11)	430.619,84
2008	(345.837,75)	413.409,29
2009	(595.810,35)	293.040,42
2010	(763.828,74)	245.150,53
2011	(968.103,51)	152.172,53
2012	(1.150.846,65)	72.494,36
2013	(1.331.602,88)	(12.869,32)
2014	(1.508.583,54)	(101.608,30)
2015	(1.718.423,16)	(229.870,84)
VPL	(11.707.154,22)	(1.403.917,75)



**Figura 6 – Fluxos de caixa incrementais**

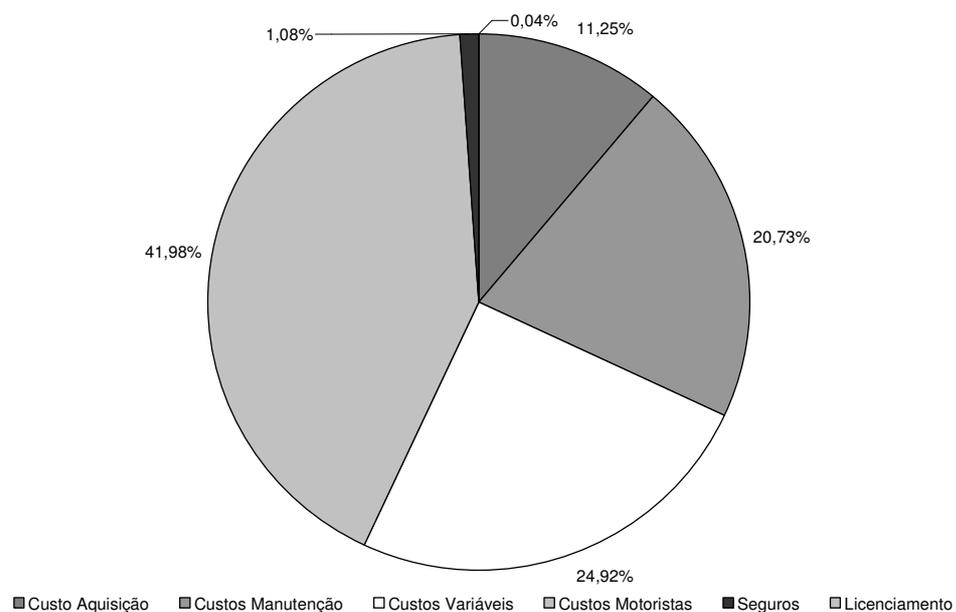
Nota-se que em ambos os casos os Valores Presentes Líquidos são negativos, ou seja a subtração de uma frota de veículos locada para a adição de uma frota própria de veículos não se justifica, dadas as condições estabelecidas no estudo.

Nota-se que a curva do IGP-M foi drasticamente contrária à aquisição da frota enquanto as previsões com base na curva do IPCA foram mais equilibradas. Tal fato é consequência da forte queda anual dos valores previstos pela curva do IGP-M, o que não acontece na outra curva.

A grande participação dos custos de folha de pagamento na previsão de aquisição da frota demonstra que o custo da mão-de-obra de um motorista servidor público é fator determinante na decisão de adquirir uma frota própria, conforme demonstra análise vertical da composição do valor presente dos fluxos de caixa, de acordo com a Tabela 14.

**Tabela 14 – Análise vertical da composição do fluxo de aquisição da frota.**

	Valor presente (em R\$)	%
Custo Aquisição	3.495.212,53	11,25%
Custos Manutenção	6.440.665,01	20,73%
Custos Variáveis	7.742.948,56	24,92%
Custos Motoristas	13.045.352,07	41,98%
Seguros	335.959,08	1,08%
Licenciamento	12.740,49	0,04%
<b>Total</b>	<b>31.072.877,73</b>	<b>100,00%</b>



**Figura 7 – Composição do Valor Presente da aquisição da frota.**

Existem ainda outras dificuldades técnicas que inviabilizam a hipótese de compra de frota própria, como a realização de concurso público para motorista, tendo em vista que há o limite imposto pela lei de responsabilidade fiscal de 60% da receita corrente líquida (6% para a Câmara Municipal e 54% para o Executivo) para gasto com pessoal.

Verificou-se, em todas as projeções, uma tendência de decréscimo nos valores pagos e nas quilometragens percorridas, fato que não encontra explicação, tendo em vista que as necessidades do município crescem e a frota própria do DMLU envelhece e não é renovada. Tal tendência é básica para os resultados encontrados neste estudo, visto que uma reversão neste quadro poderia alterar seus resultados.

A Tabela 15 demonstra a participação dos custos administrativos e de RH na composição total do custo previsto da frota locada, que, ao contrário da frota própria, tem participação pouco significativa.

**Tabela 15 – Análise vertical da composição dos custos da frota locada**

	<b>Previsão IPCA (em R\$)</b>	<b>%</b>	<b>Previsão IGP-M (em R\$)</b>	<b>%</b>
Custos Administrativos	1.532.118,07	5,16%	1.532.118,07	7,91%
Pagamento Previsto	28.136.841,91	94,84%	17.833.605,44	92,09%
Total	29.668.959,98	100%	19.365.723,51	100%

Comparando-se a composição dos custos de aquisição da frota e de manutenção da locada nota-se que a análise dos custos em uma frota própria é muito mais complexa, tendo em vista os diversos detalhes transferidos à responsabilidade do controle da contratada.

Devido às evidências de que a aquisição de uma frota de veículos não é financeiramente preferível do que a forma terceirizada, a otimização de custos deve dar-se em estudos de eficiência nos métodos de trabalho da frota locada.

## 9 CONCLUSÕES

De acordo com o presente estudo, as conclusões a que se chegam são:

Os custos decorrentes apurados da manutenção de uma frota locada foram maiores do que o esperado inicialmente;

A participação da mão-de-obra nos custos de uma frota própria chega a quase metade do valor presente dos custos;

Fora o pagamento da folha de veículos locados, os custos administrativos da frota locada são pequenos e não representam grande participação geral;

Não há payback nos fluxos de caixa incrementais;

A manutenção da frota locada de veículos é preferível financeiramente, visto que os custos decorrentes da aquisição de frota nas mesmas condições têm VPL menor.

## 10 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARELLA, Valdecir. **Análise da eficiência e da eficácia do processo de coleta domiciliar de resíduos sólidos no município de Porto Alegre**. 2003.
- BARROW, Colin. **Como gerenciar as finanças no seu próprio negócio**. São Paulo: Publifolha, 2001.
- BRAGA, Douglas G. **Conflitos, eficiência e democracia na gestão pública**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1998.
- COGAN, Samuel. **Custos e preços: formação e análise**. São Paulo: Pioneira, 1999.
- COSTA, Telmo C. **Pequena história da limpeza pública na cidade de Porto Alegre**. Porto Alegre: 1983.
- CRESPO, Antonio A. **Estatística fácil**. São Paulo: Saraiva, 1997.
- EICHENGREEN, Barry. **Crises financeiras: análise, prevenção e gestão**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- FAYOL, Henry. **Administração industrial e geral**. São Paulo: Atlas, 1989.
- FREUND, John E.; SIMON, Gary A. **Estatística aplicada: Economia, Administração e Contabilidade**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- HELFERT, Erich A. **Técnicas de análise financeira**. Porto Alegre: Bookman, 2000.
- HUMMEL, Paulo R. V.; TASCHNER, Mauro R. B. **Análise e decisão sobre investimentos e financiamentos: engenharia econômica – teoria e prática**. São Paulo: Atlas, 1995.
- LAPPONI, Juan Carlos. **Avaliação de projetos de Investimento: modelos em Excel**. São Paulo: Laponi, 1996.

LAPPONI, Juan Carlos. **Projetos de Investimento: construção e avaliação do fluxo de caixa**. São Paulo: Lapponi, 2000.

PAGNONCELLI, Dernizo. **Terceirização e parcerização: estratégias para o sucesso empresarial**. Rio de Janeiro: D. Pagnoncelli, 1993.

PORTERFIELD, James T. S. **Decisões de investimento e Custo de Capital**. São Paulo: Atlas, 1976.

REIS, Heraldo C. **Contabilidade Municipal, teoria e prática**. Rio de Janeiro: Livros Técnicos e Científicos, 1979.

RIBEIRO, Osni M. **Contabilidade de Custos Fácil**. São Paulo: Saraiva, 1999.

ROSS, Stephen A.; et al. **Princípios de Administração Financeira**. São Paulo: Atlas, 2000.

SANVICENTE, Antonio Z.; Santos, Celso da C. **Orçamento na administração de empresas: planejamento e controle**. São Paulo: Atlas, 1983.

SEBRAE. **Contabilidade de Custos**. Texto disponível na internet no endereço <http://www.biblioteca.sebrae.com.br>. Acessado em 30/05/2005.

SECURATO, José R. **Cálculo Financeiro das Tesourarias**. São Paulo: Saint Paul, 2003.

QUAGLIA, Vicente C. **Fundamentos de administração municipal**. Rio de Janeiro: Forense, 1976.

UELZE, Reginald. **Logística empresarial: uma introdução à administração de transportes**. São Paulo: Pioneira, 1974.

TROSA, Sylvie. **Gestão pública por resultados: quando o estado se compromete**. Brasília: Revan, 2001.

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

ZDANOWICZ, José E. **Planejamento financeiro e orçamento**. Porto Alegre: Sagra Luzzatto, 1998.

ZDANOWICZ, José E. **Orçamento operacional: uma abordagem prática.**  
Porto Alegre: Sagra, 1984.

## 11 OUTRAS FONTES CONSULTADAS

Câmara Municipal de Porto Alegre. **Lei 133/85**. Cria Estatuto dos Funcionários Públicos do Município de Porto Alegre.

Câmara Municipal de Porto Alegre. **Lei 6253/88**. Cria Plano de cargos e salários da Prefeitura Municipal de Porto Alegre

Câmara Municipal de Porto Alegre. **Lei 4080/75**. Cria o Departamento Municipal de Limpeza Urbana.

FIAT DO BRASIL. Disponível na internet no site <http://www.fiat.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

FORD DO BRASIL. Disponível no site <http://www.ford.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

GEWEHR, Daniel Henrique. **Avaliação do setor de telefonia fixa na Bovespa antes e após a privatização**. Trabalho de conclusão de curso em Administração, 150 f. Escola de Administração, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

GM DO BRASIL. Disponível no site <http://www.gm.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

ECONOMIA E TRANSPORTE. Edição on-line. Disponível no site <http://www.economiaetransporte.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

FROTA & CIA. Edição on-line. Disponível no site <http://www.frotacia.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

LIBRELATO IMPLEMENTOS AGRÍCOLAS. Disponível na internet no site <http://www.librelato.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

O CARRETEIRO. Edição on-line. Disponível na internet no site <http://www.revistaocarreteiro.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Sistema de Registro de Preços**. Consulta disponível na internet no site <http://www.portoalegre.rs.gov.br>. Último acesso em 20/11/2005

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE. **Decreto 10.795/93** e alterações. Regulamenta a contratação de veículos locados no âmbito da PMPA.

QUATRO RODAS. **Tabela de Preços**. Ano 45, ed 544, out/2005. São Paulo: Editora Abril.

QUATRO RODAS. **Testes**. Disponível na Internet no site <http://www.quatrorodas.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

QUATRO RODAS/MOLICAR. **Tabela de Preços**. Consulta disponível na Internet no site <http://www.quatrorodas.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

REVISTA CAMINHONEIRO. Edição On-line. Disponível no endereço <http://www.revistacaminhoneiro.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

SPIEGEL, Murray R. **Manual de fórmulas, métodos e tabelas de matemática**. 2ª ed. São Paulo: Makrom Books, 1992.

TRUCAR COMÉRCIO REPRESENTAÇÕES LTDA. Disponível na internet no site <http://www.trucar.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

VERA, Armando A. **Metodologia da pesquisa científica**. Porto Alegre: Globo, 1976.

VOLKSWAGEN DO BRASIL. Disponível no site <http://www.vw.com.br>. Último acesso em 20/11/2005.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO (EA)  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS (DCA)

Cesar Felipe Oliveira da Silva

A MANUTENÇÃO DE UMA FROTA DE VEÍCULOS LOCADOS  
VERSUS A COMPRA DE UMA FROTA PRÓPRIA SOB OS ASPECTOS  
FINANCEIROS

Porto Alegre  
2005