

PAULO CÉSAR DE SOUZA

ESTUDO SOBRE CUSTOS DA FROTA - FOCO SOBRE A
CONVENIÊNCIA DA LOCAÇÃO

Monografia apresentada ao Departamento de Contabilidade do Setor de Ciências Sociais Aplicadas da Universidade Federal do Paraná, como requisito para obtenção do título de Especialista no Curso de Pós-Graduação em Gestão de Negócios - 2002

Orientador: Prof.^a Dr.^a Ana Paula Mussi Szabo Cherobim

CURITIBA
2003

Dedico a

**Rosa, minha flor
nossos frutos Danielle e Paulo Henrique**

iii

Agradeço

Aos professores

À Profª Ana Paula Mussi Szabo Cherobim, orientadora da monografia

Aos funcionários do Departamento de Contabilidade

Aos funcionários da Biblioteca do Setor de Ciências Sociais Aplicadas

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO - Problema, Objetivos, Metodologia	1
CAPÍTULO I - Conceitos Básicos - Custos	3
CAPÍTULO II - Conceitos Básicos - Depreciação	7
CAPÍTULO III - Conceitos Básicos - Remuneração do Capital	13
CAPÍTULO IV - Conceitos Básicos - Manutenção	18
CAPÍTULO V - Conceitos Básicos - Custo Operacional	20
CAPÍTULO VI - Cálculo de Custos Operacionais	24
CAPÍTULO VII - Gerenciamento de Frotas	34
CAPÍTULO VIII - Cálculo do Custo Operacional da Frota Própria	36
CAPÍTULO IX - Locação de Veículos	45
CAPÍTULO X - Conclusão	48
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	50
ANEXOS	53

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

FRC	FATOR DE RECUPERAÇÃO DE CAPITAL
FVP	FATOR DE VALOR PRESENTE
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IGP-M	INDICE GERAL DE PREÇOS - MERCADO
INPC	INDICE NACIONAL DE PREÇOS AO CONSUMIDOR
IPC	INDICE DE PREÇOS AO CONSUMIDOR
IPVA	IMPOSTO SOBRE A PROPRIEDADE DE VEÍCULOS AUTOMOTORES
SELIC	SISTEMA ESPECIAL DE LIQUIDAÇÃO E CUSTÓDIA
VPL	VALOR PRESENTE LÍQUIDO
VPLA	VALOR PRESENTE LIQUIDO ANUALIZADO
VR	VALOR RESIDUAL

RESUMO

SOUZA, Paulo César de. ESTUDO SOBRE CUSTOS DA FROTA - FOCO SOBRE A CONVENIÊNCIA DA LOCAÇÃO. Alternativa econômico-financeira à imobilização de recursos é a problemática proposta deste estudo. A locação de ativos operacionais, como os veículos, resulta em diversas vantagens, monetárias e não-monetárias. A despesa com o aluguel de veículos pode ser menor do que os custos inerentes à sua aquisição. O veículo próprio tem custos de aquisição, como o custo do capital e da depreciação e os custos de manutenção, ao passo que o veículo locado tem a mensalidade contratada. O veículo próprio, quando avariado, não tem substituto. Na locação, há o carro reserva, garantindo a continuidade do trabalho. Sob o aspecto gerencial, o equipamento tem que estar disponível, gerando receita e também promovendo economia de custos. Além disto, os recursos da empresa podem ser melhor aproveitados no Circulante, financiando as atividades. Sob outro aspecto, as empresas focam-se em sua atividade-fim e transferem as atividades-meio a terceiros. Para o setor público, a impossibilidade de imobilizações de vulto, bem como os altos custos de atualização devido ao desgaste, a alternativa da locação de veículos representa uma vantagem a mais.

Palavras-chave : Custos, frotas de veículos, locação, terceirização.

INTRODUÇÃO

É realmente difícil imaginar a existência humana desassociada do transporte. Desde os primeiros tempos, o homem recorre a meios para transportar ou para deslocar-se. A partir do momento em que o volume e as distâncias se tornaram maiores, o esforço humano para atender a estas necessidades passou a se especializar. Decorrem daí todas os progressos que a humanidade conhece neste campo.

As atividades empresariais ou institucionais, igualmente, não podem prescindir do transporte como atividade-meio ou atividade-fim, seja para movimentar pessoas ou materiais.

Desta forma, ainda que a frota de veículos seja uma ferramenta para o atingimento de finalidades e cumprimento da missão, é provável que possam realizar-se, com mais economia e racionalidade, através da locação.

PROBLEMA

A aquisição de um veículo, independentemente da forma como vai ser paga, representa uma imobilização de capital. Colocado em operação, o veículo sofre o desgaste pelo uso e a desvalorização pela obsolescência, gerando o custo de depreciação. A este custo somam-se o custo do capital, o custo da manutenção, o custo dos tributos (impostos e taxas) , o custo de seguros, etc.

As questões são : Durante quanto tempo o veículo será utilizado até ser substituído ? Neste período quanto vai custar ? Ao fim deste período quanto vai valer ? Quanto custaria a locação neste mesmo período ?

Ao locar veículos, a empresa deixa de imobilizar capital e pode utilizar os recursos financeiros em capital de giro, focando sua atividade-fim.

Com base nestas considerações é proposta a problematização que será analisada :

"Qual a vantagem com a locação de veículos pelo IBGE no Estado do Paraná ?"

OBJETIVOS

O objetivo geral é apurar o custo da frota de veículos e demonstrar a conveniência econômico-financeira da locação de veículos.

Os objetivos específicos são :

- demonstrar o cálculo dos custos decorrentes da imobilização - custos de ter e os custos de manter;
- determinar o momento ótimo da alienação;
- comparar os custos apurados com a alternativa da locação de veículos;
- enumerar outros aspectos não-monetários.

METODOLOGIA

O conhecimento existente sobre custos foi o embasamento para atingir o objetivo geral e específicos. Logo, o método foi o da revisão bibliográfica.

Para MARTINS (1994),(apud PACHECO, 2002, p. 19), o método bibliográfico "trata-se do estudo para conhecer as contribuições científicas sobre determinado assunto. Tem como objetivo recolher, selecionar, analisar e interpretar as contribuições teóricas já existentes sobre um assunto".

Além da revisão bibliográfica, foi necessária a coleta de dados sobre os gastos de manutenção e de propriedade de uma frota própria de veículos, que serviu como elemento de comparação.

CAPÍTULO I

Conceitos Básicos - Custos

A área de custo possui terminologia própria, mas muitas vezes é utilizada de forma equivocada causando erro de interpretação de conceitos. (PEREZ JR., OLIVEIRA e COSTA, 1999, p. 16)

As definições a seguir são aceitas pela maioria dos autores e estudiosos do assunto :

- **Desembolsos** : São saídas de dinheiro do caixa ou banco e ocorrem devido ao pagamento de uma compra.
- **Gastos** : consumo genérico de bens e serviços, que ocorrem a todo momento e em todos os setores de uma organização.

Dependendo da aplicação, os gastos são classificados em :

- **Custos** : são gastos relativos aos bens e serviços consumidos na produção de outros bens e serviços.
- **Despesas** : são gastos relativos aos bens e serviços consumidos na geração de receitas e manutenção dos negócios.
- **Perdas** : são gastos anormais ou involuntários que não geram bem ou serviço e, tampouco receitas.
- **Desperdícios** : são gastos incorridos na produção ou na geração de receitas que devem ser eliminados, sem prejuízo da qualidade ou quantidade, para o sucesso de um negócio. Para PEREZ JR., OLIVEIRA e COSTA (1999, p. 18), "manter desperdícios é sinônimo de prejuízo, pois não poderão ser repassados aos preços numa economia globalizada".
- **Centro de custos** : é a menor unidade de acumulação de custos, sendo formada por homens, máquinas e equipamentos de características semelhantes e que desenvolvem atividades homogêneas.

A separação dos gastos em custos e despesas é fundamental para a apuração do custo de produção e do resultado de um período.

PEREZ JR., OLIVEIRA e COSTA (1999, p.20) classificam os gastos, de acordo com o *comportamento*, em :

- **Custos e despesas fixas** : permanecem constantes dentro de determinada capacidade de instalada, independem do volume de produção (custos) e dentro de determinada faixa de atividades geradoras de receitas (despesas). Exemplo : aluguel, seguros, etc.
- **Custos e despesas semifixos e semivariáveis** : têm parte de sua natureza fixa e parte variável. Exemplo : a depreciação é causada, parte em função do desgaste (variável), parte em função da ação do tempo (fixa) e parte em função da obsolescência (fixa)
- **Custos e despesas variáveis** : são os que mantêm relação direta com o volume produzido ou serviço realizado (custos) e relação direta com a atividade geradora de receitas (despesas). Na maioria das vezes, o crescimento do gasto evolui na mesma proporção.

Quanto à *forma de distribuição e apropriação* aos produtos, aos centros de custos e aos resultados, os gastos podem ser, segundo PEREZ JR., OLIVEIRA e COSTA (1999, p. 23) :

- **Custo e despesas diretas** : são os que podem ser identificados e valorizados com relativa facilidade, não necessitando de critérios de rateio para serem alocados aos produtos e serviços (custos) e às atividades geradoras de receitas (despesas). Exemplo de custo direto : matéria prima, mão de obra direta. Exemplo de despesas diretas : despesas com vendas, despesas com fretes, etc.
- **Custos e despesas indiretas** : contrariamente aos gastos diretos, estes necessitam de critérios de rateio, para serem alocados. Exemplo de custo indireto : mão de obra indireta, materiais indiretos. Exemplo de despesas indiretas : despesas administrativas, despesas financeiras, etc.

Os gastos indiretos necessitam de um critério de rateio. Mas não há critérios que sejam válidos para todas as empresas. A escolha depende do gasto que estiver sendo rateado, do produto ou centro de custo que estiver sendo custeado e depende, também, do valor envolvido. São muitas vezes subjetivos e arbitrários, podendo causar distorções nos

resultados. A principal regra de escolha é o bom senso.(PEREZ JR., OLIVEIRA e COSTA, 1999, p. 26)

Segundo GUERREIRO, (apud PACHECO, 2002, p. 54-55), alguns conceitos e terminologias de custos são os seguintes :

- **Custo** : valor dos bens e serviços consumidos no processo de produção de outros bens e serviços.
- **Custo corrente** : valor dos bens e serviços validado pelo mercado, em determinada data.
- **Custo histórico** : custo efetivamente incorrido, determinado de forma objetiva, através de documentos ou outras evidências objetivas.
- **Custo fixo** : aquele cujo *comportamento independe* do volume da produção.
- **Custo variável** : seu valor *varia direta e proporcionalmente* às alterações do volume da produção.
- **Custeio direto** : sistemática de apropriação de custos que atribui aos produtos somente os custos variáveis. Os custos fixos, por seu turno são tratados como despesas.
- **Custeio por absorção** : sistemática de apropriação de custos que atribui aos produtos todos os custos, fixos e variáveis.

Segundo MOTTA (2000, p. 21-23), "*objeto de custeio é qualquer atividade, operação ou conjunto de atividades que consomem recursos*".

Para MARTINS (apud MOTTA, 2000, p. 22) alguns custos podem ser apropriados diretamente a determinados objetos de custeio, bastando haver uma forma objetiva e economicamente viável para isto. São chamados de *custos diretos*. Ao contrário, quando não puderem ser apropriados diretamente, ou se puderem, mas se for economicamente inviável fazê-lo, são chamados de *custos indiretos*.

De fato, os custos indiretos não podem ser diretamente alocados, pois prescindem da escolha de um critério de rateio. Conforme PEREZ JR.; OLIVEIRA; COSTA (1999, p. 26-27) alguns possíveis critérios de rateio dos gastos indiretos são :

- Quantidades produzidas ou tempo de utilização de máquinas;
- Consumo de material direto;

- Área ocupada por linha de produção;
- Receita gerada por produto
- e outros.

Em continuidade, será tratado no Capítulo II o assunto Depreciação, que é um tipo de gasto muito significativo em máquinas, equipamentos e veículos. Trata-se de gasto que pode ser visto como custo ou como despesa, dependendo do objeto de custeio estar ligado à produção ou à geração de receitas.

CAPÍTULO II

No capítulo anterior, foram expostos os conceitos da terminologia de custos, dentre eles : desembolso, gasto, custos e despesas, perdas e desperdícios, custeio.

Conceitos Básicos - Depreciação

Etimologicamente, perda de valor. Todas as coisas sofrem uma perda de eficiência pelo desgaste ou pela obsolescência. Esta perda é verificada no tempo, desde o momento em que o bem é adquirido ou colocado em operação.

JORGENSON (apud OLIVEIRA, 2000, p. 24) define a depreciação de um bem "pela queda no seu preço, refletindo a redução corrente e o valor presente das reduções futuras da eficiência do equipamento". Aqui há obediência aos princípios da Matemática Financeira.

Para MIALHE (apud OLIVEIRA, 2000, p. 25) "o tempo que transcorre da compra do equipamento e sua rejeição como sucata, chama-se vida útil. Este tempo é definido pelos custos operacionais ao longo de sua vida útil, sendo os que mais merecem atenção são a depreciação e a manutenção".

Identificam-se diferentes motivações atuando isolada ou conjuntamente na depreciação de um bem de produção:

- a) depreciação física : envelhecimento devido ao uso e exposição à natureza. Consubstancia-se no desgaste mecânico, na diminuição da resistência, pela corrosão, pela oxidação lenta. Seus efeitos sobre o valor do bem são observados pela menor produtividade, perda da qualidade, menor tempo de vida útil e aumento da despesa de manutenção.
- b) depreciação funcional : atribuição de menor valor resultante de mudança na forma de utilização do bem, por mudança de processo, por substituição de equipamento.
- c) depreciação por obsolescência tecnológica : desvalorização do bem por surgimento de substituto mais eficiente. O bem original pode não ter sofrido

redução de capacidade, porém, perde a capacidade de concorrer com equipamento mais moderno, capaz de produzir mais e muitas vezes, com menor custo.

De acordo com HOFFMANN (1976), NORONHA (1981) e NORONHA et al (1991), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 28), os principais métodos de cálculo da depreciação são :

- **Linear ou em linha reta** : o valor original será depreciado a um valor constante por período, ao ano, geralmente.

A depreciação é calculada dividindo-se o resultado do valor do equipamento menos o valor residual estimado (se houver) pelo tempo de vida útil. Assim, para um valor de R\$ 15.000,00 e 5 anos de vida útil, o valor anual de depreciação é de R\$ 3.000,00.

Suas principais premissas são :

- a) a depreciação é função do tempo e não do uso;
- b) não se leva em conta o fator uso do capital;
- c) a eficiência do equipamento é constante durante os anos.

Segundo LOHRET (1994, p. 21), este método, obrigatório para fins fiscais, é também o mais utilizado para fins gerenciais pela grande maioria das empresas brasileiras. No entanto, o método linear, também conhecido por Método das Quotas Constantes, não é interessante do ponto de vista financeiro, pois não gera recursos suficientes para a renovação adequada dos bens.

- **Soma dos dígitos dos anos** : a taxa de depreciação é decrescente, mas se aplica sempre (em cada período) sobre o valor inicial. Assim, o valor depreciado em cada período é também decrescente.

Para LOHRET (1994, p. 25), o efeito prático é a apropriação de valores maiores no início e menores no final da vida útil, com a vantagem de contrabalancear com os custos mais baixos de manutenção nos primeiros anos. Outros motivos para a sua utilização são :

- a) desempenho operacional declinante;
- b) valor do ativo declinando mais no início do que ao final
- c) custos crescentes de manutenção; incerteza de receitas nos últimos anos em razão da obsolescência.

A taxa de depreciação de cada ano é uma fração cujo numerador é, para o primeiro ano, N; para o segundo N-1; para o terceiro N-2 e assim por diante. O denominador para todos os anos será a soma dos dígitos dos anos de vida útil. Por exemplo, para um bem com vida útil de 5 anos, somam-se os dígitos 1, 2, 3, 4 e 5 = 15. Assim, a despesa de depreciação no primeiro ano seria 5/15 do custo, no segundo ano 4/15 e assim por diante.

MÉTODO DA SOMA DOS DÍGITOS

ANO	CÁLCULO	Depreciação anual	Depreciação acumulada
(a)	(b)	(c)	(d)
1	$5/15 * 15.000,00$	5.000,00	5.000,00
2	$4/15 * 15.000,00$	4.000,00	9.000,00
3	$3/15 * 15.000,00$	3.000,00	12.000,00
4	$2/15 * 15.000,00$	2.000,00	14.000,00
5	$1/15 * 15.000,00$	1.000,00	15.000,00

Fonte : LOHRET (1994, p. 23)

- **Saldos decrescentes** : usa taxa constante aplicada ao valor residual do período imediatamente anterior. Deste modo, o valor depreciado em cada período é decrescente.

Este método produz resultados semelhantes ao método anterior, já que a depreciação periódica é constantemente decrescente durante a vida útil. Aplica-se em cada ano uma taxa constante sobre o valor inicial do ativo menos a depreciação acumulada. Existem diversas maneiras de aplicação deste método, porém, a mais comum é aplicar em dobro a taxa de depreciação em linha reta ou linear sobre o valor contábil do ativo no fim de cada ano, ou seja, sobre o custo menos a depreciação acumulada. Todavia, por este método nunca será possível dar baixa ao valor do ativo completamente. Então, as empresas podem usar o critério de mudar para o método linear nos últimos anos de vida útil do ativo para dar baixa do seu custo total no prazo. (LOHRET, 1.994, p. 23)

Exemplificando, valor de R\$ 15.000,00, vida útil de 5 anos, taxa de depreciação linear de 20 %, aplicando-se a taxa dobrada de 40 %, resultante de $2 \cdot (100\% / 5)$, tem-se :

MÉTODO DOS SALDOS DECRESCENTES

Ano	Deprec Acum Início do ano	Valor contáb Início do ano	Taxa %	Depreciação no ano	Valor contábil fim do ano
(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)
1	-	15.000,00	40	6.000,00	9.000,00
2	6.000,00	9.000,00	40	3.600,00	5.400,00
3	9.600,00	5.400,00	40	2.160,00	3.240,00
4	11.760,00	3.240,00	50	1.620,00	1.620,00
5	13.380,00	1.620,00	50	1.620,00	0,00

Fonte : LOHRET (1994, p. 25)

Obs. : A partir do 4 ° ano muda-se o critério para método linear. Por restarem dois anos de vida útil, aplica-se 50 % de depreciação por ano, zerando-se o valor do bem.

Os métodos da **Soma dos Dígitos** e dos **Saldos Decrescentes** são chamados de acelerados. Pelo primeiro, os valores de depreciação decrescem ano a ano a uma razão constante. Já no segundo método, a apropriação inicial é maior e as demais são desiguais. Ambos os métodos têm o efeito de dar baixa de aproximadamente dois terços do custo na primeira metade da vida útil, enquanto que pelo método de depreciação linear, naturalmente, dá-se baixa à metade do custo na metade da vida útil. Assim, com os métodos de depreciação acelerada, a despesa com depreciação é maior nos primeiros anos, permitindo maior uniformidade nos custos totais, considerando-se que os custos com manutenção são menores no início.

"Do ponto de vista financeiro é preferível utilizar-se um método acelerado de depreciação, que reduz os riscos do investimento graças à recuperação mais rápida dos custos" (LOHRET, 1994, p. 31). Além disto, o método acelerado de depreciação propicia

uma composição mais homogênea dos custos totais ao longo da vida útil, visto que os custos de manutenção são mais baixos nos primeiros anos.

Apesar deste benefício, os métodos de depreciação acelerada não são permitidos pela legislação fiscal brasileira para fins fiscais, sendo aceito somente o método linear.

Entretanto, o objetivo é selecionar um método que seja mais adequado do ponto de vista gerencial, de maneira a retratar realisticamente o custo da desvalorização.

OLIVEIRA (2000, p. 29) cita TURRA (1990) que, comparando os métodos de custo de produção utilizados por 33 instituições, verificou que todas utilizavam o método de depreciação linear. A justificativa principal é a simplicidade e facilidade do cálculo. Entretanto, esse método não reflete fielmente a perda de valor, que é sempre maior nos primeiros anos.

Por outro lado, REZENDE e VALVERDE (apud OLIVEIRA, 2000, p. 45), ao analisarem e compararem os principais métodos de depreciação com o método linear, concluíram que o método mais eficaz é o da Soma dos Dígitos, por apresentar valores que mais se aproximam do real valor de revenda, ao fim de cada período.

LOHRET (1994, p. 26) cita os **Métodos de Quotas Variáveis**, baseados em número de unidades produzidas ou em número de horas trabalhadas. Parte-se do pressuposto de que a despesa de depreciação é uma função do uso. Desta forma, obtém-se uma distribuição mais lógica das despesas com depreciação *quando a utilização do ativo varia consideravelmente de ano para ano*. A quota de depreciação anual é dada por :

$$\text{Depreciação anual} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de unidades produzidas no ano ou n}^{\circ} \text{ de horas trabalhadas no ano}}{\text{n}^{\circ} \text{ de unidades estimadas durante a vida útil ou n}^{\circ} \text{ de horas estimadas durante a vida útil.}}$$

Este método também não é permitido pela legislação fiscal brasileira.

Ainda de acordo com HOFFMANN (1976), NORONHA (1981) e NORONHA et al. (1991), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 28), os outros métodos de cálculo da despesa com depreciação são :

- **Fundo de recuperação do capital** : neste método, o cálculo da depreciação é feito de forma a constituir uma reserva, sobre a qual incidem juros, de modo a garantir a reposição do bem ao final de seu tempo econômico de uso.
- **Valor de mercado** : o cálculo apoia-se em pesquisas de mercado para se estabelecer o valor real de desvalorização a cada período de tempo transcorrido. É considerado o mais preciso. Para tratores por exemplo, segundo levantamento de preços da Folha de São Paulo, a desvalorização é de cerca de 30 % no primeiro ano e tende a ser linear à razão de 10 % ao ano.

Conclusão : Sob o aspecto fiscal parece não haver escolha de método para depreciar, a não ser o "Método Linear". Mas, pelo aspecto econômico-financeiro é importante gerenciar a depreciação do imobilizado levando em conta o fator uso, perda da eficiência e obsolescência. Daí a eficácia dos métodos acelerados, como o da "Soma dos Dígitos dos Anos" e dos "Saldos Decrescentes". Estes dois métodos provocam uma baixa de aproximadamente dois terços do valor já na primeira metade da vida útil, enquanto que pelo "Método Linear" a amortização no mesmo tempo é de apenas metade do valor. Os efeitos dos métodos acelerados são : a redução do risco do investimento pela mais rápida recuperação dos custos; a composição de custos totais mais homogêneos ao longo da vida útil; resultam em valores residuais mais próximos do valor de revenda. O "Método Valor de Mercado" por se basear em pesquisas de mercado, também é um método que resulta em valores próximos do valor de revenda.

No próximo capítulo será abordada a remuneração do capital, que é um importante componente dos custos.

CAPÍTULO III

No capítulo anterior foram expostos os diversos métodos de depreciação, sendo o mais conhecido e utilizado o Método Linear ou da Linha Reta, devido à sua simplicidade. É o método permitido pela legislação fiscal brasileira.

No entanto, há métodos que retratam mais realisticamente a perda de valor, e por esta razão são mais adequados do *ponto de vista gerencial*.

Conceitos Básicos : Remuneração do capital

SEÇÃO I

O custo de propriedade de um equipamento não se limita a sua desvalorização, a qual pode medida através dos métodos de depreciação vistos no capítulo anterior. Há ainda, a remuneração do capital investido, também conhecida como *custo de oportunidade*.

A primeira questão é determinar qual a taxa do custo de oportunidade. O objetivo das organizações é buscar as melhores taxas de retorno para os investimentos realizados. Assim sendo, é lógico que se adotem taxas semelhantes às taxas de remuneração oferecidas pelo mercado. No entanto, a empresa é que deve definir o seu custo de oportunidade, de acordo com suas metas, riscos existentes em qualquer investimento, taxas de mercado, etc.

A outra questão é determinar o valor a ser adotado como a base de cálculo, ou seja, o investimento. O mais usual é adotar o *valor contábil bruto*, o valor histórico. Mas, para Graham, in "Depreciação e Reposição de Capital em Economia Inflacionária", (apud VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES, 1997, p. 98), é recomendável adotar o *valor líquido*, isto é, "deduzir a depreciação acumulada do valor contábil corrigido monetariamente". O valor a ser deduzido dependerá do método de depreciação adotado. Uma vez definido o valor do investimento, seja ele o valor bruto ou o líquido, a remuneração do capital será o produto deste valor pelo custo de oportunidade definido pela empresa.

Os investimentos devem sempre ser comparados com outras formas de aplicação do capital. Dois aspectos devem ser considerados : os ganhos esperados e os riscos existentes.

Pois há sempre um custo de capital quando os recursos são investidos na atividade produtiva. Este custo é justificado pelo fato de os recursos não estarem aplicados em outra alternativa rentável. Cabe realçar que este custo está implícito, mesmo quando os recursos são próprios. Este custo é chamado de *custo de oportunidade de capital*.

SEÇÃO II

O custo de oportunidade não deve ser apropriado de uma só vez, por ocasião do investimento, mais sim, por período. Antes, entretanto, é preciso estimar a vida útil econômica do bem e depois calcular a parcela do custo de oportunidade a ser apropriada a cada período de utilização. (ALVARENGA e NOVAES, 2000, p. 20-21)

Uma maneira simplista de calcular o custo de oportunidade periódico, sem levar em conta os efeitos financeiros do tempo, é :

$$C = (I - VR) / n$$

C - custo de oportunidade

I - valor do investimento (bruto ou líquido)

VR - valor de revenda

n - número de períodos

Esta fórmula não considera que, embora o investimento tenha ocorrido na data zero, o retorno do capital investido vai ser apropriado periodicamente.

Por esta razão, a maneira correta de calcular o custo de oportunidade não deve ignorar os custos financeiros incorridos. O fluxo de caixa C durante n períodos, à taxa de oportunidade j , de um capital I é dado pela fórmula :

FORMULA 1

$$C = I * FRC \quad \text{sendo} \quad FRC = \frac{j * (1+j)^n}{(1+j)^n - 1}$$

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 28)

O Fator de Recuperação de Capital - FRC - define o *valor da parcela* (o custo) que resgata o investimento I , em n períodos, à taxa i .

Exemplo : Para um investimento no valor de R\$ 119.047,61, a ser recuperado em 60 meses à taxa de oportunidade de 2 % ao mês, calcula-se o custo mensal de oportunidade, a ser acrescido aos demais custos.

$$FRC = \frac{0,02 * (1+0,02)^{60}}{(1+0,02)^{60} - 1}$$

$$FRC = 0,02877$$

$$C = I * FRC$$

$$C = 119.047,61 * 0,02877$$

$$C = 3.425,00 \quad (A)$$

Este cálculo, no entanto, não leva em consideração o valor residual que o equipamento possui ao final da vida útil econômica. Deve-se, portanto, estimar *antes* este valor residual e trazê-lo ao instante zero, quando ocorreu o investimento (valor presente) e subtraí-lo do valor do investimento.

Em outras palavras, é preciso obter o valor P (valor líquido do investimento), pelo valor residual VR a *valor presente*, à taxa de oportunidade j , diminuído do valor do investimento I .

FÓRMULA 2

$$P = I - \frac{VR}{(1+j)^n}$$

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 29)

Sendo :

$$\frac{1}{(1+j)^n} \text{ o Fator de Valor Presente - FVP}$$

Cálculo do valor P , sendo o valor residual (VR), após 60 meses, R\$ 23.809,52, à taxa de oportunidade de 2 % ao mês. O valor de I é o mesmo da situação anterior.

Usando a fórmula 2 :

$$P = 119.047,61 - \frac{23.809,52}{(1+0,02)^{60}}$$

$$P = 104.534,17$$

Em seguida, calcula-se o custo mensal do capital, através da fórmula :

FÓRMULA 3

$C = P * FRC$	sendo	$FRC = \frac{j * (1+j)^n}{(1+j)^n - 1}$
---------------	-------	---

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 29)

O FRC é 0,02877, já calculado antes.

$$C = 104.534,17 * 0,02877$$

$$C = 3.007,45$$

(B)

SEÇÃO III

Segundo SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 118), o custo anual equivalente de capital pela decisão de manter o equipamento durante n períodos é :

FÓRMULA 4

$$CAEC = P - \frac{L}{(1+i)^n} * (A/P; i; n)$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE. (1997, p. 118)

Sendo :

P - o valor do investimento

L - o valor de revenda

i - a taxa de oportunidade

n - o número de períodos

$1 / (1 + i)^n$ o fator de valor presente

e

$(A/P; i, n)$ é a notação do Fator de Recuperação de Capital, cuja fórmula é :

$$FRC = \frac{j * (1 + j)^n}{(1 + j)^n - 1} \text{ considerando } j \text{ como sendo } i .$$

Observa-se que a Fórmula 4 (SOUZA e CLEMENTE) é equivalente à combinação das Fórmulas 2 e 3 (ALVARENGA e NOVAES).

No capítulo seguinte será exposto o Custo de Manutenção, outro componente do custo.

CAPÍTULO IV

No capítulo anterior foi tratado o custo do capital investido na atividade produtiva, que reflete a oportunidade que o capital teria caso fosse aplicado em outras alternativas de investimento.

Conceitos Básicos : Manutenção

No caso dos transportes, enquanto os veículos são novos os custos com manutenção são baixos. Mas após certa idade vão aumentando de forma crescente, ano a ano, ao contrário dos custos de capital e de depreciação, que são decrescentes ano a ano. Colocada em gráfico, a resultante das curvas do custo de manter com a do custo de possuir, ao atingir o valor mínimo, determina a época da substituição de equipamento. Esta época determina a *vida útil econômica*.

A questão que prevalece é : Durante quanto tempo o veículo será utilizado até ser substituído ? Durante este período quanto vai custar ? Findo este período, quanto vai valer ?

De acordo com VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES (1997, p. 134-135), para a determinação do tempo de utilização é necessário saber quais os fatores que influem na determinação da sua vida útil econômica .

Primeiramente, o custo do capital (depreciação e oportunidade) será rateado pelo número de anos de utilização até a substituição. Quanto mais tempo for utilizado o veículo, menor será o custo médio anual. Por esta ótica, parece vantajoso manter o veículo em operação durante muitos anos.

Na verdade, porém, há também aspectos negativos que se contrapõe :

Um deles é o custo de manutenção. Quanto maior o tempo transcorrido maior o custo. À medida que o veículo vai sendo utilizado, as despesas com a manutenção vão aumentando significativamente. Quando isto ocorre, o custo com a manutenção supera a economia de capital, proporcionada pela utilização mais longa.

Outro aspecto é que, estando o veículo parado para manutenção, deixa de produzir. E sendo mais frequentes e mais longas as paralizações, deixa de gerar receitas de modo expressivo, o que equivale a um custo invisível, o custo da paralização.

A este problema se associa um outro - a falta de confiabilidade no equipamento - já que poderá quebrar durante a execução do serviço, acarretando gastos com a sua remoção.

Atingido o final da sua vida útil econômica, o veículo deve ser alienado.

Segundo NORONHA (1981), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 31), a conservação de um sistema mecanizado é um conjunto de procedimentos que visam a sua confiabilidade operacional. Os custos de conservação e manutenção incluem abrigo, manutenção preventiva, reparos, reformas, além dos custos de lubrificantes.

O método de cálculo sugerido por BOWERS (1970), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 31), considera todos estes custos sob a rubrica manutenção e reparos e calcula o seu valor anual como uma função do valor de um equipamento *novo*.

VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES (1997, p. 150), após afirmarem que existem várias maneiras de expressar o custo de manutenção, considera usual expressar o custo anual de manutenção através de um percentual do valor do veículo *novo*. Para chegar ao percentual é necessário contabilizar todas as despesas ocorridas em cada ano e comparar com o preço do veículo novo, obtendo-se, assim uma série histórica.

A seguir será abordado o custo operacional, que é formado pelo custo de depreciação mais o custo de oportunidade (custo de capital) e o custo de manutenção.

CAPÍTULO V

No capítulo anterior foi comentada a manutenção, que é outra componente do custo operacional.

Conceitos Básicos : Custo Operacional

SEÇÃO I

Para a apuração do custo total deve-se conhecer os custos "de propriedade" e os custos "de manter". Os primeiros compreendem, principalmente, a depreciação e a remuneração do capital, enquanto que os segundos a manutenção e a paralisação.

Quanto aos métodos existentes de apuração por funções discretas, destacam-se o CMT - Custo Médio Total e o CAE - Custo Anualizado Equivalente.

No CMT, REZENDE e VALVERDE (1997), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 40), comentam que o cálculo determina o tempo ótimo de substituição, *sem considerar a taxa de juros*. A decisão de substituir é determinada pelo custo médio total *mínimo*. Ou seja, a idade ótima é aquela em que ocorre o *menor valor* para o CMT.

O CAE é utilizado quando se deseja fazer comparações de alternativas econômicas com fluxo de caixa, em diferentes pontos no tempo. Método também citado pelos autores Valverde e Rezende, leva em conta o Fator de Recuperação de Capital. (ver Capítulo III)

BALESTRAIRE (1995), (apud OLIVEIRA, 2000, p.44), apresentou uma discussão dos possíveis métodos utilizados para determinação do ponto de renovação e concluiu que o CAE é o método mais complexo. Ressalta ainda que, para a utilização de qualquer um dos métodos existentes, é necessário o conhecimento e o controle dos componentes do custo.

REZENDE e VALVERDE (1997), (apud OLIVEIRA, 2000, p. 45), ao analisarem os principais métodos concluíram que o CAE é o melhor dentre os métodos com função discreta. Isto porque leva em conta, além do valor do investimento, das despesas

totais e o valor de revenda, *o valor do custo de oportunidade do capital*. Por esta razão, o CAE é o método mais realista.

Enquanto o CMT pressupõe que os custos financeiros incidem apenas sobre o investimento, existem na realidade custos financeiros incidindo sobre cada parcela de gasto efetuado ao longo da vida útil. Em épocas de juros altos, torna-se essencial considerar todos os custos financeiros. Daí a eficácia do CAE.

Os gastos que ocorrem ao longo do tempo de utilização do veículo precisam ser tratados pela Matemática Financeira.

SEÇÃO II - Técnicas de Análise de Investimentos - Métodos Robustos

Segundo SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 59), as Técnicas de Análise de Investimentos servem para a seleção de projetos de investimento e geram indicadores adicionais para a escolha de alternativas de investimento financeiramente atrativas. Entre as que selecionam projetos estão os Métodos Robustos, e dentre eles os mais utilizados estão :

- **VALOR PRESENTE LÍQUIDO** : é a concentração de todos os valores de um fluxo de caixa na data zero. Para tanto, utiliza-se como taxa de desconto, a Taxa de Mínima Atratividade da empresa, que é o já comentado Custo de Oportunidade. (Capítulo III, Seção I)

FÓRMULA 5

$$VPL = \sum_{j=0}^n \frac{CF_j}{(1+i)^j}$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 65)

O Fator de Valor Presente - FVP estabelece uma equivalência entre um valor futuro f e um valor presente p , a uma taxa de juros i , durante um período de tempo n .

FÓRMULA 6 - Fator de Valor Presente

$$\left(\frac{p}{f}\right)^i = \frac{1}{(1+i)^n}$$

Fonte : Tabelas de Matemática Financeira.

a) Relacionamento entre um valor no futuro F_n e o valor presente P :

$$P = \text{FVP} * F_n$$

FÓRMULA 7

$$P = \frac{1}{(1+i)^n} * F_n$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 42)

b) Relacionamento entre uma série de pagamentos iguais A e o valor presente P :

FÓRMULA 8

$$P = A * \frac{(1+i)^n - 1}{i} * \text{FVP}$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 45)

c) Relacionamento entre uma série de pagamentos desiguais e o valor presente P :

FÓRMULA 9

$$P = \sum_{j=1}^n \frac{C_j}{(1+i)^j}$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 47)

- **VALOR PRESENTE LIQUIDO ANUALIZADO** : é uma variação do método do VPL, em que todos os valores do fluxo de caixa são transformados em uma *série uniforme*. É também chamado de Valor Anual Uniforme Equivalente - VAUE.

FÓRMULA 10

$$VPLA = VPL * \frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$$

Fonte : SOUZA e CLEMENTE (1997, p. 70)

Observa-se que o multiplicador $\frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1}$ é o Fator de Recuperação de Capital e

que a Fórmula 10 é semelhante à Fórmula 4 do Capítulo III.

No próximo capítulo será exposta uma simulação de cálculo de custo com veículos, a partir de valores hipotéticos.

CAPÍTULO VI

No último capítulo foram apresentados alguns dos métodos de cálculo de custo operacional mais recomendados pelos autores, mas sem o detalhamento das técnicas.

Cálculo de Custos Operacionais

SEÇÃO I

Será apresentado um modelo simplificado de cálculo, descrito por ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 107-115), que propõe a determinação da vida útil econômica de um caminhão novo.

Um caminhão novo deprecia no primeiro ano 30 %, enquanto que no segundo ano 20 %. No terceiro e quarto anos a desvalorização é de mais ou menos 15 %. Isto significa que em quatro anos, o bem desvaloriza cerca de 80 %. Já no quinto, no sexto e sétimo anos, a depreciação é de 5 % por ano, apenas.

Tabela 1 - Desvalorização média anual em função do tempo de uso

(a) Tempo de uso (anos)	(b) Desvalorização acumulada - (% do valor I)	(c) Desvalorização média anual (i)
1	30	0,300*I
2	50	0,250*I
3	65	0,217*I
4	80	0,200*I
5	85	0,170*I
6	90	0,150*I
7	95	0,136*I
8	95	0,119*I
9	95	0,105*I
10	95	0,095*I

(i) valores obtidos da divisão da coluna *b* pela coluna *a*.

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 108)

Observa-se claramente que a depreciação é acentuada até o 4º ano e que o custo médio anual diminui à medida que o veículo permanece em atividade. (menos acentuadamente a partir do 5º ano)

Além da depreciação, a aquisição tem um custo financeiro, cujo elemento determinante é a taxa de juros. Assim, numa conjuntura econômica em que a taxa anual é de 15 %, o custo no primeiro ano é de 15% do valor de aquisição. No segundo ano, o custo é de 15 % do valor depreciado, que está em 70 % de I. No terceiro ano, o custo será calculado sobre 50 % de I. Segue-se o mesmo critério para os anos seguintes :

Tabela 2 - Custo Financeiro médio anual em função do tempo de uso

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)
Tempo de uso - anos)	Valor no início do período (% I) (i)	Juros no ano (ii)	Juros Acumulados (iii)	Custo Financeiro médio anual (iv)
1	100	0,150*I	0,150*I	0,150*I
2	70	0,105*I	0,255*I	0,127*I
3	50	0,075*I	0,330*I	0,110*I
4	35	0,052*I	0,382*I	0,095*I
5	20	0,030*I	0,412*I	0,082*I
6	15	0,022*I	0,434*I	0,072*I
7	10	0,015*I	0,449*I	0,064*I
8	5	0,007*I	0,456*I	0,057*I
9	5	0,007*I	0,463*I	0,051*I
10	5	0,007*I	0,470*I	0,047*I

(i) valores obtidos a partir da coluna b da Tabela 1.

(ii) valores obtidos da multiplicação da taxa de juros anual pelos valores da coluna b.

(iv) valores obtidos pela divisão da coluna d pelos valores da coluna a.

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 109)

O custo médio anual de capital é decrescente.

Em seguida será analisado o custo da manutenção. Existem, de acordo com ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 109), diferentes formas de expressar este custo. Uma forma bastante usual é exprimi-lo em função do valor do investimento I. Assim, a soma das despesas de manutenção que ocorrem a cada ano é relacionada com o valor do investimento. As porcentagens anuais usadas no modelo são estimadas.

Tabela 3 - Custo médio anual de manutenção

(a)	(b)	(c)	(d)
Tempo de uso (anos)	Custo anual (% valor novo)	Custo acumulado (% valor novo) (i)	Custo anual médio (ii)
1	11,0	11,0	0,110*I
2	12,3	23,3	0,116*I
3	13,7	37,0	0,123*I
4	15,4	52,4	0,131*I
5	17,3	69,7	0,139*I
6	19,4	89,1	0,148*I
7	21,9	111,0	0,158*I
8	24,7	135,7	0,170*I
9	27,8	163,5	0,182*I
10	31,4	194,9	0,195*I

(i) valores acumulados a partir dos valores da coluna *b*.

(ii) valores obtidos pela divisão dos valores da coluna *c* pelos valores da coluna *a*

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 110)

Verifica-se que, à medida que o veículo vai sendo utilizado, as despesas com a manutenção vão aumentando significativamente, comportamento inverso ao dos custos de depreciação e de capital. Enquanto isto ocorre, o custo com a manutenção supera o custo a economia de capital, proporcionada pela utilização mais longa.

Somando-se os valores obtidos nas tabelas anteriores teremos o custo médio anual de desvalorização, financeiro e de manutenção.

Tabela 4 - Custo médio anual total

(a)	(b)
Tempo de Uso (anos)	Soma dos Custos médios anuais de desvalorização, financeiro e de manutenção
1	0,560*I
2	0,493*I
3	0,450*I
4	0,426*I
5	0,391*I
6	0,370*I
7	0,355*I
8	0,346*I
9	0,339*I
10	0,337*I

Fonte : adaptada de ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 111)

Observa-se no décimo ano, que o custo médio anual atinge variação mínima em relação ao ano anterior, indicando estar próximo o custo médio anual *mínimo*, que significa época de substituição. Isto porque, a partir deste momento, o custo médio anual vai aumentar.

Este método, no entanto, segundo os autores, não é suficiente para a subsidiar a decisão de troca de equipamentos.

SEÇÃO II

ALVRENGA e NOVAAES (2000, p. 112) sugerem que o cálculo do custo médio anual se baseie em princípios da Matemática Financeira, com a aplicação da seguinte sistemática :

- a) Todos os custos são convertidos a valores presentes;
- b) Somam-se os valores presentes;
- c) Distribuem-se os valores presentes pelos anos da vida útil;
- d) Calcula-se o custo médio anual;
- e) O menor custo médio anual determina a solução ótima.

Inicia-se pelo cálculo do *custo médio anual equivalente de capital*, que é o custo de depreciação mais o custo financeiro, através da fórmula :

FÓRMULA 11

$$C = (I - R) * FRC + R * j$$

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 112)

Sendo :

I - valor do investimento

R - valor residual ao fim do período

j - taxa de juros ao período

FRC - Fator de Recuperação do Capital

Tabela 5 - Custo médio anual equivalente de capital (depreciação + financeiro)

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de uso	Desvalorização (I - R)	FRC (a juros de 15 % aa.)	(I - R) * FRC	Valor Residual R	R * j (j = 0,15)	(d) + (f)
1	0,30*I	1,15000	0,345*I	0,70*I	0,105*I	0,450*I
2	0,50*I	0,61512	0,307*I	0,50*I	0,075*I	0,382*I
3	0,65*I	0,43798	0,285*I	0,35*I	0,052*I	0,337*I
4	0,80*I	0,35027	0,280*I	0,20*I	0,030*I	0,310*I
5	0,85*I	0,29832	0,253*I	0,15*I	0,022*I	0,275*I
6	0,90*I	0,26424	0,238*I	0,10*I	0,015*I	0,253*I
7	0,95*I	0,24036	0,228*I	0,05*I	0,007*I	0,235*I
8	0,95*I	0,22285	0,212*I	0,05*I	0,007*I	0,219*I
9	0,95*I	0,20957	0,199*I	0,05*I	0,007*I	0,206*I
10	0,95*I	0,19925	0,189*I	0,05*I	0,007*I	0,196*I

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 113)

Demonstra-se o cálculo do Fator de Recuperação de Capital - FRC para o Tempo de Uso = 4, ou seja, vida útil econômica definida em 4 anos.

De acordo com a fórmula 1 (Capítulo III) :

$$FRC = \frac{j * (1 + j)^n}{(1 + j)^n - 1} = FRC = \frac{0,15 * (1 + 0,15)^4}{(1 + 0,15)^4 - 1} = 0,35027 \text{ (coluna c)}$$

O FRC = 0,35027 multiplicado pelo valor da desvalorização acumulada indica que para 4 anos de utilização, o equipamento tem um *custo médio anual equivalente de depreciação* de 0,280 de *I*. (coluna *d*)

Assim, para uma vida útil econômica determinada em 4 anos e sendo o valor do investimento de R\$ 12.000,00, o custo médio anual equivalente de depreciação do equipamento será de R\$ 3.362,59 por ano (coluna *d*) e o custo médio anual equivalente financeiro será de R\$ 360,00 por ano. (coluna *f*)

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de uso	Desvalorização (I - R)	FRC (a juros de 15 % aa.)	(I - R) * FRC	Valor Residual R	R * j (j = 0,15)	(d) + (f)
4	0,80*I	0,35027	0,280*I	0,20*I	0,030*I	0,310*I
4	9.600,00	0,35027	3.362,59	2.400,00	360,00	3.722,59

A etapa seguinte será o cálculo do *custo médio anual equivalente de manutenção*, sendo necessário buscar os percentuais anuais na Tabela 3 - coluna *b*, deste Capítulo.

Tabela 6 - Custo médio anual equivalente de manutenção

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de Uso	Custo Anual Manut.	FVP a 15 % aa	Valor Presente do Custo	Valor Presente Acumulado	FRC a 15 % aa	Custo médio anual equivalente
1	0,110*I	0,8696	0,0956*I	0,0956*I	1,15000	0,110*I
2	0,123*I	0,7561	0,0930*I	0,1886*I	0,61512	0,116*I
3	0,137*I	0,6575	0,0900*I	0,2786*I	0,43798	0,122*I
4	0,154*I	0,5718	0,0880*I	0,3666*I	0,35027	0,128*I
5	0,173*I	0,4972	0,0860*I	0,4526*I	0,29832	0,135*I
6	0,194*I	0,4323	0,0839*I	0,5365*I	0,26424	0,142*I
7	0,219*I	0,3759	0,0823*I	0,6188*I	0,24036	0,149*I
8	0,247*I	0,3269	0,0807*I	0,6995*I	0,22285	0,156*I
9	0,278*I	0,2843	0,0790*I	0,7785*I	0,20967	0,163*I
10	0,314*I	0,2472	0,0776*I	0,8561*I	0,19925	0,170*I

Fonte : ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 114)

Nesta tabela, os custos na coluna *b* não estão acumulados, ao contrário do que ocorreu na coluna *b* da Tabela 5. Isto é, os fatores de custo estão expressos ano a ano. Por esta razão torna-se necessário atualizá-los a valores presentes (coluna *d*), através do FVP e após, acumulá-los (coluna *e*), conforme a sistemática exposta no início da Seção II deste capítulo.

Demonstra-se o cálculo do FVP para o Tempo de Uso = 4 anos (coluna *c*), a partir da Fórmula 6, no Capítulo V :

$$\left(\frac{p}{f}\right)^i = \frac{1}{(1+i)^n} = \left(\frac{p}{f}\right)^{0,15} = \frac{1}{(1+0,15)^4} = 0,5718$$

O FVP = 0,5718 multiplicado pelo fator da manutenção (0,154 de I) indica que para 4 anos de utilização, o equipamento tem um *custo de manutenção* de 0,0880 de I , e está acumulado em 0,3666 de I , ambos a valores presentes.

Em seguida, para o cálculo do *custo médio anual equivalente* aplica-se o FRC correspondente, obtendo-se a anuidade de 0,128 de I .

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de Uso	Custo Anual Manut.	FVP a 15 % aa	Valor Presente do Custo	Valor Presente Acumulado	FRC a 15 % aa	Custo médio anual equivalente

4	0,154*I	0,5718	0,0880*I	0,3666*I	0,35027	0,128*I
---	---------	--------	----------	----------	---------	---------

4	1.848,00	0,5718	1.056,69	4.399,20	0,35027	1.540,91
---	----------	--------	----------	----------	---------	----------

Finalmente, o Custo Médio Anual Equivalente Total é a soma dos dados das Tabelas 5 e 6 , ano a ano :

Tabela 7 - Custo Médio Anual Equivalente Total

(a)	(b)
Tempo de Uso	Custo Médio Anual Equivalente Total
1	0,560*I
2	0,498*I
3	0,459*I
4	0,438*I
5	0,410*I
6	0,395*I
7	0,384*I
8	0,375*I
9	0,369*I
10	0,366*I

Coluna (b) = soma das colunas (g) das Tabelas 5 e 6

Fonte : adaptação de ALVARENGA e NOVAES (2000, p. 115)

(a)	(b)	
Tempo de Uso	Custo Médio Anual Equivalente Total em função de I	Custo Médio Anual Equivalente Total R\$
1	0,560*I	6.720,00
2	0,498*I	5.976,00
3	0,459*I	5.508,00
4	0,438*I	5.256,00
5	0,410*I	4.920,00

Para um investimento de R\$ 12.000,00, nas condições de depreciação e custo de oportunidade deste exercício, o *custo médio anual equivalente* para 1 ano é de R\$ 6.720,00

ou R\$ 560,00 mensais. Para 2 anos, o custo diminui para R\$ 5.976,00 ou R\$ 498,00 mensais. Segue-se uma queda de valor anual/mensal até a reversão de tendência, momento em que se deve substituir o equipamento.

Neste momento, cabe fazer a pergunta : Quanto custa a locação de um veículo nas mesmas condições financeiras simuladas neste exercício ? Através de uma planilha de cálculo da Associação Brasileira das Locadoras de Automóveis, foi feita uma simulação entre as alternativas de compra à vista, leasing e locação por um período de 24 meses. A diferença entre comprar à vista e locação foi ligeiramente favorável à primeira. Mas esta não é uma solução definitiva porque as variáveis não estavam corretamente relacionadas e o preço da locação é uma variável que depende da concorrência. No estudo de caso a ser desenvolvido no Capítulo VIII, possivelmente seja obtida melhor conclusão.

O uso do método de cálculo do *custo médio anual equivalente* depende de uma rigorosa determinação das diversas variáveis : taxas de depreciação, taxas de oportunidade, da relação manutenção versus investimento, além de uma correta taxa de valor presente (FVP) e de recuperação de capital (FRC)

CAPÍTULO VII

No capítulo anterior foram abordados o Custo Médio Anual e o Custo Médio Anual Equivalente, com a exposição de um modelo simplificado e de um modelo baseado em princípios de Matemática Financeira.

Gerenciamento de Frotas

Segundo VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES (1997, p. 117), gerenciamento de frotas é :

- "...atividade de reger, administrar ou gerenciar um conjunto de veículos....."
- "... envolve diferentes serviços, como o dimensionamento, a especificação de equipamentos, a roteirização, o controle dos gastos, a manutenção e a renovação de veículos, entre outras. "

Portanto, em qualquer organização, pública ou privada, em que se utilize veículos, é essencial a previsão e o conhecimento dos gastos, para o máximo rendimento dos recursos empregados.

O exato conhecimento dos custos operacionais é indispensável para a eficácia de atividades como :

- a) Tomar decisões sobre investimentos;
- b) Decidir entre a compra ou locação de veículos;
- c) Determinar o momento adequado de renovação ou substituição;
- d) Determinar padrões de desempenho e produtividade da frota;
- e) Reduzir custos, via diagnóstico de variações significativas em relação aos padrões.

Segundo VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES (1997, p. 117), é importante frizar que o controle da frota representa uma despesa adicional, que só poderá ser recuperada pela análise proativa dos dados.

Para ALMEIDA, consultor de transportes, citado por SILVA e POZZATI, o acompanhamento mensal e constante dos custos de operação (combustível, pneus, lubrificantes e lavagens), dos custos de manutenção (peças e mão de obra), dos custos de posse (tributos, seguros, depreciação e remuneração do capital) e dos custos diversos tem pelo menos dois efeitos imediatos na empresa : facilita o controle da operação e permite fixação de um orçamento confiável.

".....com estes dados nas mãos, o administrador ganha agilidade para decidir onde reduzir custos, para apurar desperdícios e até para fixar o preço de venda de seu veículo....", diz LUKESTIC, citado por ALMEIDA, (apud SILVA e POZZATTI, 2001, p. 19).

A manutenção preventiva de veículos tem por finalidade evitar consertos inesperados e a interrupção da atividade. Segundo VALENTE, PASSAGLIA e NOVAES (1997, p. 135), conservar o veículo em operação o maior tempo possível; prevenir, através de manutenção preventiva, quebras, reboques, gastos com consertos em estradas, fazem parte de um programa de Manutenção de Frotas.

CAPÍTULO VIII

Cálculo do Custo Operacional da Frota

SEÇÃO I - CUSTOS NO SETOR PÚBLICO

Os recursos públicos, escassos devido à queda da arrecadação e também pela inviabilidade política de aumentar a carga tributária, passaram a ser tratados com seletividade de modo a não prejudicar o desempenho do setor.

De acordo com NUNES (1998, p. 3), no início dos anos setenta não havia crise do Estado nem crise da Economia; o tema custos não era discutido; mas o Estado foi forçado a conter suas despesas a partir dos anos oitenta, com a intensificação da crise fiscal.

No entanto, o grande desafio no corte de gastos é fazê-lo de forma seletiva de modo a não comprometer o desempenho da Administração. Afinal, o importante é a qualidade do gasto público e não somente o corte. Por isto, qualidade do gasto público deve ser continuamente visada, através de constante melhoria dos processos.

É possível apurar custos no serviço público?

"Sim, é perfeitamente possível apurar custos no serviço público, ainda que a maioria dos produtos da Administração Pública seja ofertada em regime de monopólio, ou que os serviços públicos não sejam bens tangíveis, padronizados, com preços de mercado e processos de produção bem definidos e estáveis". (NUNES, 1998, p. 11)

Se são necessários e tecnicamente viáveis, então porque os custos nunca foram apurados no serviço público?

"As razões são em parte culturais e em parte econômicas. Realmente, à primeira vista, parece desnecessário apurar custos quando o fundamental no serviço público é o cumprimento da lei. Cumprindo a lei, o serviço público é eficaz e ponto final. "Eficiência é um conceito privado", portanto estranho ao setor público. Como as atividades estatais sempre foram executadas em regime de monopólio, consolidou-se, historicamente, a percepção de que o financiamento indireto através de impostos cobriria qualquer custo dos serviços públicos, daí a desnecessidade de apurá-los. E, como o nome já sugere, os

impostos financiam atividades (monopolistas) do Estado sem que este precise fazer esforço especial para justificar seus custos". (NUNES, 1998, p. 11-12)

Ao contrário do passado recente, a apuração de custos no setor público está se tornando uma atividade gerencial. Hoje, a essência da administração pública não está apenas no cumprimento da Lei, mas também na gerência voltada para resultados e na busca de eficácia nos gastos.

De acordo com NUNES (1998, p. 4), no Brasil o controle dos gastos públicos experimentou formidável avanço a partir de 1.986 com a criação da Secretaria do Tesouro Nacional do Ministério da Fazenda. O desenvolvimento e implantação do SIAFI - Sistema Integrado de Administração Financeira - representou significativa revolução na gestão das finanças públicas. O avanço foi tão surpreendente que, já no início desta década, o Brasil passou a ser referência mundial no controle dos gastos governamentais.

SEÇÃO II - ESTUDO DE CASO

A frota de veículos em estudo é formada por veículos de diferentes tipos, desde automóveis a utilitários, de modo a atender a peculiaridades do trabalho da empresa. Há veículos para uso em mínimas condições de pavimento, como os jipes, e veículos leves para uso em cidades. Não há padronização quanto ao tipo de combustível, nem mesmo de marcas.

Os gastos mensais com veículos são apurados a partir de um mapa onde são registrados, diariamente, os dados sobre a utilização do veículo, como : o destino, a tarefa a ser feita, a hora de saída e chegada, a quilometragem de saída e chegada. Neste formulário são lançadas, no dia em que ocorreram, as informações que vão permitir apurar o *custo da manutenção* ao final do mês : abastecimento em litros e em valor, valor da lubrificação, valor das peças e pneus, valor da mão de obra mecânica, estacionamento, seguro e licenciamento.

No final do mês, as colunas de valor são totalizadas e estes dados são armazenados em banco de dados do Sistema Administrativo, de onde foram extraídos os dados para este estudo.

SUB-SEÇÃO I - Manutenção

Foram apurados os dados de um conjunto de 8 veículos da mesma marca e modelo, de fabricação em 2000.

Nos primeiros 12 meses de uso, estes veículos rodaram 168.621 quilômetros, o que significa uma média de 21.077 quilômetros/veículo, que resulta numa média de 1.756 quilômetros por veículo/mês.

Neste período, os gastos totais com a manutenção, *exceto combustível*, foram de R\$ 3.644,00, que equivalem a uma média de R\$ 455,50 por veículo.

Considerando que o preço do veículo novo, de acordo com a revista QUATRO RODAS (edição outubro 2000) era de R\$ 13.783,00, conclui-se que a relação entre custo de manutenção e preço do veículo novo foi de 3,30 %.

Nos doze meses seguintes, os gastos totais com a manutenção, *com exceção do combustível*, foram de R\$ 3.939,00, que equivalem a uma média de R\$ 492,37 por veículo.

Portanto, em comparação com o investimento em 2000, a relação é de 3,57 %.

Nos doze meses seguintes, os gastos totais, *exceto combustível*, foram de R\$ 4.506,00, que equivalem a uma média de R\$ 563,25 por veículo.

Este gasto anual representa uma relação de 4,08 % do investimento em um veículo novo em 2000.

QUADRO DEMONSTRAÇÃO DOS GASTOS COM MANUTENÇÃO

Período de utilização	Preço veículo novo I = R\$ 13.783,00 em Set 2000	Gasto médio por veículo, <i>exceto</i> <i>combustível</i> - R\$	Relação gasto/preço do veículo novo %
Set 2000 - Ago 2001	I	455,50	3,30
Set 2001 - Ago 2002	I	492,37	3,57
Set 2002 - Ago 2003	I	563,25	4,08

Fonte : o autor.

Como os custos de manutenção são valores anuais em relação ao valor do investimento, é necessário convertê-los à data presente.

Adotou-se uma taxa que, levada à fórmula do FVP, bem represente o valor presente do custo da manutenção nos três períodos. A Taxa SELIC no período de 15.08.00 a 15.08.03 está acumulada em 70,54 %, que resulta na taxa equivalente de 19,47 % ao ano. (raiz cúbica de 1,7054 = 1,1947)

A seguir, o cálculo com uso da taxa equivalente de 19,47 % (arredondada para 19,5 %) e outro cálculo com o uso das taxas SELIC a cada período.

TABELA 8.1- A - Cálculo do Custo Médio Anual Equivalente de Manutenção à taxa SELIC média de 19,5 % ao período

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de Uso (anos)	Custo Anual Manutenç.	FVP a 19,5 % ao ano	Valor Presente do Custo	Valor Presente Acumulado	FRC a 19,5 % ao ano	Custo médio anual equivalente
1	0,0330*I	0,8368	0,0276*I	0,0276*I	1,1950	0,0329*I
2	0,0357*I	0,7003	0,0250*I	0,0526*I	0,6507	0,0342*I
3	0,0408*I	0,5860	0,0239*I	0,0765*I	0,4710	0,0360*I

Fonte : o autor. (adaptado de ALVARENGA e NOVAES, 2000, p. 114)

TABELA 8.1- B - Cálculo do Custo Médio Anual Equivalente de Manutenção
à taxa SELIC praticada por período

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de Uso (anos)	Custo Anual de Manutenç.	FVP à taxa anual de *	Valor Presente do Custo	Valor Presente Acumulado	FRC à taxa anual de *	Custo médio anual equivalente
1	0,0330*I	0,8588	0,0283*I	0,0283*I	1,16444	0,0329*I
2	0,0357*I	0,7240	0,0258*I	0,0541*I	0,63488	0,0343*I
3	0,0408*I	0,5860	0,0239*I	0,0780*I	0,4710	0,0367*I

* - para o 1º período : 16,444 %

* - para o 2º período : 18,612 %

* - para o 3º período : 23,644 %

Fonte : o autor. (adaptado de ALVARENGA e NOVAES, 2000, p. 114)

Para o cálculo do FVP no 3º período : $FVP = \frac{1}{(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3)}$, derivada da

Fórmula 6 (Capítulo VI).

Para o cálculo do FRC no 3º período : $FRC = \frac{i_m * (1+i_1) * (1+i_2) * (1+i_3)}{(1+i_1)(1+i_2)(1+i_3) - 1}$, derivada

da Fórmula 1 (Capítulo III). Sendo $i_m = \sqrt[3]{i_1 * i_2 * i_3}$

No 2º período, deve-se desconsiderar o 3º multiplicador.

No 1º período, deve-se desconsiderar o 3º e o 2º multiplicadores.

Na comparação entre as Tabelas 8.1-A e 8.1-B não se verificam diferenças significativas entre os custos médios anuais equivalentes de manutenção.

SUB SEÇÃO II - Depreciação

De acordo com a revista QUATRO RODAS (edição maio 2001), o veículo 2000 estava valendo R\$ 10.759,00, ou seja 78 % do valor do investimento, o que resulta uma depreciação de 22 %, no primeiro ano.

Na edição de agosto de 2003, o valor do veículo 2000 é R\$ 10.070,00, ou 73 % do investimento, representando depreciação de 27 %, após três anos de uso.

Entretanto, o pressuposto acima não corresponde à realidade. Isto é, os R\$ 10.759,00 em maio de 2001 não devem ser comparados com o valor em 2000, porque isto não leva em conta a desvalorização da moeda. Torna-se necessário, portanto, comparar os valores no mesmo momento. Optou-se em levar o valor do veículo em 2001 a valor presente em 2000. O mesmo foi feito com o valor do veículo em 2003. O valor de 2002, entretanto, será interpolado, devido à falta de informação do valor. Adotou-se o FVP às taxas SELIC por período, e não à taxa anual média equivalente de 19,5 %.

Este critério determinou os percentuais de depreciação mais realísticos, como exposto na tabela abaixo :

TABELA 8.2. - CÁLCULO DOS FATORES DE DEPRECIÇÃO

a	b	c	d	e	f
Valor do veículo em 2003	Valor do veículo em 2001	FVP à taxa SELIC, cfe. Tabela 8.1-B	Valor Presente em 2000	Preço do Veículo em 2000	Depreciação = $[1 - (d/e)]$
	10.759,00	0,8588	9.239,83	13.783,00	0,33
10.070,00		0,5860	5.901,02	13.783,00	0,57

Fonte : o autor.

Obs. : falta de informação do valor do veículo em 2002.

Nota-se que os fatores de depreciação obtidos por este critério (que é o Método do Valor de Mercado - Capítulo II) estão mais de acordo com os propostos por Alvarenga e Novaes, comentados no Capítulo VI.

SUB SEÇÃO III - Custo de Capital ou de Oportunidade.

Conforme exposto no Capítulo III, pg. 13, o custo de oportunidade é representado pelo ganho que o capital teria se fosse aplicado no mercado financeiro. No entanto, este ganho está condicionado a fatores como : volume de recursos, risco a correr, liquidez, políticas da empresa, etc. Foram adotadas as taxas SELIC praticadas por período.

TABELA 8.3. Cálculo do Custo Médio Anual Equivalente de Depreciação e Capital

(a)	(b)	(c)	(d)	(e)	(f)	(g)
Tempo de uso (anos)	Depreciaç. = (I - R)	FRC à taxa anual de (*)	(I - R) * FRC	Valor Residual R	R * juros anuais de (*)	C.M.A.E. = (d) + (f)
1	0,33 * I	1,16444	0,3843 * I	0,67*I	0,1102 * I	0,4945 * I
2	0,49 * I	0,63488	0,3111 * I	0,51*I	0,0949 * I	0,4060* I
3	0,57 * I	0,4710	0,2685 * I	0,43*I	0,1017 * I	0,3702 * I

(*) - para o 1º período : 16,444 %

(*) - para o 2º período : 18,612 %

(*) - para o 3º período : 23,644 %

obs. : o percentual de depreciação de 49 % foi obtido por interpolação.

Fonte : o autor. (adaptado de ALVARENGA e NOVAES, 2000, p. 113)

TABELA 8.4. - Cálculo do Custo Médio Anual Equivalente Total

(a)	(b)	(c)	(d)
Tempo de Uso (anos)	CMAE de Manutenção	CMAE de Desvaloriz. e Capital	CMAE Total
1	0,0329*I	0,4945 * I	0,5274 * I
2	0,0343*I	0,4060* I	0,4403 * I
3	0,0367*I	0,3702 * I	0,4069 * I

(b) - Dados da Tabela 8.1-B - coluna g

(c) - Dados da Tabela 8.3 - coluna g

Fonte : o autor.

A interpretação dos dados revela que o custo de manutenção é de comportamento crescente, porque à medida que o veículo é utilizado mais gastos serão realizados para mantê-lo em condições de operação.

Por outro lado, o custo de propriedade é de comportamento decrescente, porque o valor do investimento a amortizar é menor quanto maior for a vida útil econômica.

A resultante destas duas curvas é uma curva de tendência decrescente. Conforme já foi demonstrado no Capítulo VI, o Custo Médio Anual Equivalente Total decresce a cada período de uso até determinado momento, que ao ser atingido, indica o fim da vida útil econômica e a idade ótima de substituição.

SEÇÃO III - Influências nos cálculos

O cálculo do *custo médio anual equivalente* sofre a influência de :

- ✓ Escolha da taxa para o Fator de Valor Presente - FVP
- ✓ Escolha da taxa para o Fator de Recuperação de Capital - FRC
- ✓ Escolha do método para a depreciação (se houver)
- ✓ Escolha da taxa para o custo de oportunidade (se houver)
- ✓ Fidedignidade dos registros das despesas de manutenção

De fato, a taxa de FVP e de FRC pode ser escolhida entre os diversos indicadores de inflação, como o INPC, o IPC, o IGP-M, etc., que, por terem metodologias diferentes, resultam em índices diferentes. No Estudo de Caso foi escolhida a taxa SELIC.

Quanto à depreciação, que é função do valor imobilizado, a escolha por um método de cálculo dentre aqueles relacionados no Capítulo II deve resultar em resultados diferentes. Ou seja, a depreciação pelo Método Linear de um ativo para o qual foi definida uma vida útil econômica de 5 anos, por exemplo, resulta num percentual constante de 20 % ao ano. De outro modo, o Método da Soma dos Dígitos, resulta num percentual de 33,33 % no primeiro ano, declinando até o quinto ano, conforme demonstra a Tabela 1 daquele capítulo. Apesar da simplicidade do cálculo da depreciação pelo Método Linear, ele não é o mais indicado do ponto de vista gerencial. Conforme já demonstrado, um ativo não deprecia uniformemente, mas sim, sofre uma desvalorização mais acentuada no início da vida útil. Em consequência deste fenômeno, o custo médio anual equivalente de depreciação, *bem como o financeiro*, é maior para uma vida útil determinada em 2 anos do que em 3 anos, conforme demonstrado no Capítulo VI - Tabelas 1, 2 e 5). No caso da frota em estudo, pertencente à Administração Pública Federal, a depreciação não é contabilizada. Por esta razão e para que não fosse excluído do estudo um custo tão importante, a depreciação foi estabelecida com base no valor de mercado. (Sub-Seção II - Tabela 8.2)

Quanto ao custo de oportunidade, a escolha de um percentual que remunere o capital, caso fosse investido em outra modalidade diversa da imobilização, depende da política da empresa em relação aos aspectos de rentabilidade versus risco e liquidez, considerando também que é o mercado que define as taxas. No presente caso em estudo, a Administração Pública não aplica ativos financeiros no mercado financeiro, mas para não ser desconsiderado custo tão importante no estudo, a escolha foi pela taxa SELIC. (Sub-Seção III - Tabela 8.3)

Por último, o custo de manutenção : o correto lançamento de todos os gastos, por tipo, ocorridos em cada veículo, separadamente, é fundamental para a elaboração de controles, dos quais resultarão : conhecimento do custo operacional, redução de custos, apuração de desperdícios e outras práticas gerenciais. Estes dados também formarão séries históricas, de modo a estabelecer padrões de desempenho. Neste Estudo de Caso, foram considerados todos os gastos com a manutenção e conservação dos veículos, como lubrificação, peças, pneus, mão de obra mecânica, estacionamento, seguro obrigatório e licenciamento. Os veículos da Administração Pública são imunes ao pagamento de IPVA. Foi também desconsiderado o gasto com combustível porque se pretende comparar o custo operacional do veículo próprio com o preço da locação de veículo equivalente, situações em que o combustível é sempre por conta do proprietário ou do locatário. (Sub-Seção I - Tabelas 8.1-A e 8.1-B)

Conclui-se que não é apenas a escolha por determinado indicador ou percentual, mas também, a ocorrência ou não de determinados custos, vai influenciar significativamente nos custos de propriedade e de manutenção e, por consequência, no custo médio anual equivalente.

Assim sendo, a decisão entre comprar e locar, sob o aspecto econômico-financeiro, não é tão simples. Torna-se necessário levar em consideração os custos de frota em cada organização.

CAPÍTULO IX

Locação de Veículos

SEÇÃO I - O preço da locação

De acordo com a ABLA - Associação Brasileira de Locadora de Automóveis - o preço da locação no Brasil não é mais caro do que no exterior, apesar das diferenças estruturais existentes : o custo financeiro, os prazos de financiamento, o preço do veículo em razão da carga tributária brasileira, o custo elevado dos seguros, as condições das vias, bem como as taxas de ocupação dos veículos, justificarem o contrário.

Apesar destes aspectos, a associação sustenta que o setor pratica as menores taxas do mundo.

SEÇÃO II - Os números do setor

Aspectos		2000	2001	2002
Número de locadoras		2334	2451	2511
Frota de veículos	mil	133	155	178
Idade média da frota	meses	18	15	15
Volume de compras da indústria	percentual	5,5	6,8	8,1
Faturamento global	bilhões de R\$	1,62	1,89	2,26
Perfil do negócio				
Terceirização (mensal)	percentual	61	60	59
Negócios (diário)	percentual	24	21	21
Turismo (diário)	percentual	15	19	20
Total		100	100	100
Número de usuários	milhões	6,2	7,1	8,3
Empregos	mil	123	144	165

Para os objetivos gerais e específicos deste trabalho, que é a comparação entre adquirir ou alugar veículos, o aspecto "Perfil do Negócio" revela que a locação mensal é o segmento mais forte, 60 % na média dos três anos, enquanto que a locação diária, nas finalidades "negócios" e "turismo" juntas representam 40 %. O percentual da locação mensal revela que há uma demanda por locações que podem se estender por vários meses,

como 12 ou mais, ou até locações por prazo indeterminado. É o que o setor chama de terceirização de frotas.

A terceirização de frotas é resultado das transformações de ordem social e econômica vividas por países, empresas e pessoas. Isto é, a cultura trazida pelas empresas multinacionais, que adotam a terceirização, abriu caminhos para a terceirização no Brasil. De outro modo, o veículo é considerado, atualmente, um bem de capital que se desvaloriza muito rapidamente, devido ao uso intensivo e ao aparecimento de modelos mais evoluídos. Por esta razão, a imobilização de capital em veículos torna-se contra-indicada. Empresarialmente, o equipamento deve estar sempre disponível, ser um elemento gerador de receitas e/ou promovedor de economia, ao proporcionar custos menores.

SEÇÃO III - Terceirização - breve histórico.

Segundo LEIRIA, SOUTO e SARATT (1992, p. 19), "...tudo o que não é vocação de uma empresa deve ser entregue a especialistas". De fato, as estruturas empresariais departamentalizadas estão sendo substituídas, por exigências da modernidade, por outras configurações mais "enxutas", com menos especializações e voltadas à atividade-fim. Por isto, atividades-meio como limpeza, manutenção, segurança, alimentação, processamento de dados, etc., passam a ser desempenhadas por empresas especializadas. Esta maneira de delegar atividades, procedimentos e processos a terceiros chama-se terceirização. A prática de contratar serviços de terceiros é antiga. Novo é o termo terceirização. O termo é um neologismo criado em 1.988 pelo engenheiro Aldo Sani, que foi diretor-superintendente da empresa Riocell, indústria de celulose situada em Guaíba, RS. A empresa foi a pioneira no Brasil, segundo LEIRIA e SARATT (1995, p. 7), a adotar esta técnica administrativa na década de sessenta, ao contratar empreiteiras e, de forma contínua passar a generalizar a prática em todas as atividades de apoio até atingir, atualmente (1995), setenta por cento do seu funcionamento.

Na busca por mais eficiência as organizações focam-se na atividade-fim e estão transferindo seus serviços de apoio a empresas especializadas.

SEÇÃO IV - Administração Pública

"Não é função do governo fazer um pouco melhor ou um pouco pior o que os outros podem fazer, e sim, fazer o que ninguém pode fazer" (Lord Keynes)

Enquanto que ao cidadão é permitido fazer o que a lei não proíbe, ao Estado cabe fazer o que a lei determina.

Mediante processo licitatório, o Estado pode comprar bens e serviços. A locação de veículos é um tipo de serviço. Não será analisado neste trabalho os aspectos legais das licitações. Apenas relatar casos de locação de veículos :

A experiência da locação de veículos pela Prefeitura Municipal de Curitiba, segundo JANCOSKI e CHAVES JR. (1996, p. 24), resultou, além da redução de custo com pessoal e controles, a desnecessidade de manter vários setores para a compra, almoxarifado de peças e oficinas. A locação proporcionou serviço de melhor qualidade com a terceirização de oitenta por cento da frota de veículos leves em 1996.

A vantagem adicional da terceirização para o Estado é a desnecessidade, ou até a impossibilidade de immobilizações de grande valor, ao passo que o setor privado pode arcar com os custos e os riscos. Além disto, o fator depreciação, devido ao desgaste e ao obsolescimento dos equipamentos, exige altos custos de atualização para o Estado.

Os autores citaram que a locação de veículos, entretanto, corre o risco de interrupção do serviço na ocorrência de greve de funcionários da terceirizada por algum tempo, ou de rescisão de contrato, o que causa grandes problemas pois uma nova licitação exige tempo para ser efetivada.

No IBGE, que possui frota própria, a locação de veículos ocorre, sazonalmente, quando há a necessidade. Isto ocorre nas épocas de Censos e pesquisas não-contínuas. Os veículos locados passam pelos mesmos controles administrativos por que passam os veículos da frota própria, quanto à utilização e ao abastecimento. No entanto, o que se verifica nestes períodos é a dinamização dos processos porque os contratos prevêm o fornecimento de veículos novos ou semi-novos, a reposição no caso de panes ou sinistros, o que não seria possível com a frota própria, pois não há veículo reserva. Em outras palavras, os trabalhos não sofrem interrupções.

CAPÍTULO X

CONCLUSÃO

O objetivo geral desta monografia foi calcular o custo operacional da frota para que, após comparação entre os custos da imobilização e os preços da locação, fosse evidenciada a conveniência ou não desta modalidade, do ponto de vista econômico-financeiro.

Para a comparação ser viável, o levantamento do custo foi restrito a um grupo de oito veículos fabricados em 2000. Esta restrição se tornou necessária porque as locadoras fornecem veículos, em média com quinze meses, segundo a associação das locadoras - ABLA.

O levantamento dos custos anualizados, com o uso da Matemática Financeira, revelou que eles ficaram abaixo dos preços da locação de longa duração. De acordo com resultados obtidos nas tabelas 7 e 8.4., o custo médio anual equivalente, para uma vida útil de 1 ano, ficou em 56 % e 52 % do valor de seu investimento, respectivamente. Para 2 anos de vida útil, ficou em 50 % e 44 %, respectivamente. Por outro lado, a locação de um veículo similar fica entre 60 e 72 % ao ano, conforme orçamentos obtidos. (ANEXOS 1 a 4). No entanto, a escolha por um determinado indexador para o fator de valor presente (FVP) e para o fator de recuperação de capital (FRC), pode determinar um *custo médio anual equivalente*, que, tendenciosamente, pode ser abaixo do real, fazendo surgir uma vantagem para a locação. Ou ocorrer o contrário. De modo que fica a sugestão pelo uso de mais de um indexador para estes cálculos, afim de minimizar o erro.

Além da influência dos indexadores, verificou-se a não ocorrência de alguns custos, como o seguro facultativo e o IPVA, fazendo o *custo médio anual equivalente* da imobilização ser menor. Entretanto eles existem para as locadoras, compõem o custo e, conseqüentemente, o preço da locação. Desta maneira, a decisão pela locação depende dos custos da frota própria de cada organização. De fato, para a Prefeitura Municipal de Curitiba, o custo da frota própria, que segundo JANCOSKI e CHAVES (1996, p. 24) era alto, indicou a terceirização.

Por outro lado, o custo médio anual equivalente da amostra de veículos do Estudo de Caso, da frota própria do IBGE no Estado do Paraná, é menor do que a alternativa da locação.

Entretanto, a experiência das locações sazonais no IBGE mostrou outros aspectos, que mesmo não sendo econômicos, resultam como se o fossem. É o caso da reposição imediata ou programada de um veículo sinistrado ou em manutenção preventiva. Esta facilidade resulta em ganhos de produtividade para a empresa contratante. Isto não pode deixar de ser visto como econômico, se considerados os inconvenientes da paralisação de veículo da frota própria. Outra vantagem da frota locada é que o preço é fixo. Além disto, os contratos podem prever a flexibilidade conforme a necessidade, proporcionando a variação de tamanho da frota, durante o período de locação.

Os objetivos específicos foram a demonstração de modelos de cálculo de custos citados na literatura e a evidenciação de aspectos não monetários favoráveis à locação, como os citados acima.

A terceirização, segundo a literatura, pode ser um meio para que as organizações adquiram mais eficácia, agilidade e flexibilidade, o que pode resultar em melhor utilização dos recursos, geralmente escassos.

As dificuldades enfrentadas na pesquisa foram a escassez, na literatura consultada, de modelos para cálculo do custo operacional de veículos leves, que tiveram que ser adaptados a partir de modelos para caminhões. Outra dificuldade foi a inexistência de exemplares atuais das revistas especializadas em transportes nas bibliotecas visitadas, devido ao cancelamento de assinaturas. Com isto, as tabelas de valor nos exemplares existentes estavam defasados pelo tempo, prejudicando os cálculos de depreciação e de manutenção. Apesar disto, foi possível conhecer um modelo de cálculo de custo de veículos que leva em consideração o plano de manutenção do fabricante. Mas este modelo não foi utilizado nesta pesquisa.

As recomendações do autor para novas pesquisas são :

- A criação de modelos de cálculo de apuração de custos, de acordo com a classificação descrita no Capítulo I, separando os gastos fixos e os variáveis.
- As diretrizes para a escolha de um indexador adequado para os fatores de atualização usados pela Matemática Financeira.

Referências Bibliográficas :

ALCANTARA, Christian M. **Racionalidade e Política no Processo Decisório de Terceirização - Estudo Comparativo de Casos**. 1998. Dissertação (Mestrado) - UFPR, Curitiba.

ALVARENGA, Antonio C. ; NOVAES, Antonio G. N. **Logística Aplicada - Suprimento e Distribuição Física**. São Paulo : Edgard Blücher, 2000.

BRAS E SILVA, Alessandra et alli. **Estudo para Avaliação do Sistema de Transporte na Delegacia Regional da Receita de Umuarama - Ênfase em Redução de Custos**. 2001. Monografia (Especialização em Auditoria Integral) - UFPR, Curitiba.

CODOGNO, Paulo Henrique. **A Logística como Solução em Locadora de Veículos**. 2002. Monografia (Especialização em Gestão de Negócios) - UFPR, Curitiba.

CSILLAG, João Mario. **Análise do Valor - Metodologia do Valor**. São Paulo: Atlas, 1985.

GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. São Paulo : Atlas, 1991.

GUERREIRO, Reinaldo. **Modelo Conceitual de Sistema de Informação de Gestão Econômica**. 1989. Tese (Doutorado) - USP-FEA-DCA, São Paulo.

HARRISON, Ian W. **Avaliação de Projetos de Investimentos**. São Paulo : Mc Graw-Hill, 1976.

JANCOSKI Darci; CHAVES JR. Guaracy, **Terceirização da Frota Leve e Utilização do Cheque-Táxi na Prefeitura Municipal de Curitiba**. 1996. Monografia (Especialização em Administração Pública), UFPR, Curitiba.

LEIRIA, Jerônimo S.; SOUTO, Carlos F.; SARATT, Newton D. **Terceirização Passo a Passo - O Caminho para a Administração Pública e Privada**. Porto Alegre : Sagra-DC Luzzatto, 1992.

LEIRIA, Jerônimo S.; SARATT, Newton, **Terceirização, Uma alternativa de flexibilidade empresarial**. São Paulo : Editora Gente, 1995.

LHORET, Laércio. **Depreciação : Uma Estratégia para se manter a Competitividade**. 1994. Dissertação (Mestrado em Administração) - UFPR, Curitiba.

MARTINS, Gilberto de A. **Manual para Elaboração de Monografias e Dissertações**. São Paulo : Atlas, 1994.

MOTTA, Flávia G. **Fatores Condicionantes na Adoção de Métodos de Custeio em Pequenas Empresas**. 2000. Dissertação (Mestrado em Engenharia da Produção) - Escola de Engenharia de São Carlos. São Carlos.

NUNES, Marcos Alonso. **Custos no Serviço Público, Textos para Discussão 31**, Brasília, ENAP, 1988.

OLIVEIRA, Marli D. M. **Custo Operacional e Ponto de Renovação de Tratores Agrícolas de Pneus. Avaliação de uma frota**. 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiróz, Piracicaba.

PACHECO, Vicente. **A Contabilidade de Recursos Humanos e o Capital Intelectual das Organizações**. Curitiba: Biblioteca do CRC/PR, 2002.

PEREZ JR., José H.; OLIVEIRA, Luiz M. de ; COSTA, Rogério G. **Gestão Estratégica de Custos**. São Paulo : Atlas, 1999.

SILVA, Alessandra V. B. e ; POZZATI, Tânia Célia de C. **Estudo para Avaliação do Sistema de Transporte na Delegacia Regional da Receita de Umuarama - Ênfase em Redução de Custos.** 2001. Monografia (Especialização em Gestão de Negócios) - UFPR, Curitiba.

SOUZA, Alceu ; CLEMENTE, Ademir. **Decisões Financeiras e Análise de Investimentos.** São Paulo : Atlas, 1997.

_____.**Matemática Financeira.** São Paulo : Atlas, 1999.

UELZE, Reginald et alli. **Transportes e Frotas.** São Paulo : Pioneira, 1978.

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

CARGA & CIA, março 2000; maio 2002

QUATRO RODAS, Guia de Compra e Venda - abril 2000. São Paulo : Editora Abril, 2000.

TRANSPORTE MODERNO, agosto/setembro 1998; julho 2000; outubro 2000; outubro 2001

ANEXOS



Curitiba, 28 de Julho 2003.

A
FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
LIMIDADE ESTADUAL DO IDOC NO PARANÁ

A/C:

Fone:

Fax:

Ref. LOCAÇÃO DE VEÍCULOS - N 187/03

Agradecemos pela confiança e preferência depositada em nossa empresa, por todos os profissionais dessa organização, que buscam na Hertz, a segurança e comodidade na hora de locar um veículo.

Referente ao nosso contato vimos informar nossa proposta de preços e condições, conforme segue:

1.0 PROPOSTA PARA LOCAÇÃO MENSAL

VEÍCULO MODELOS	VALOR UNITÁRIO MENSAL	Franquia nos casos roubo, furto, avaria, colisão e dano total (*)	Limite de Quilometragem do Mês
Popular 1.0	R\$ 750.00	Proteção Total (Sem Franquia)	Livre

1.0.1 ESTIMATIVA DE ORÇAMENTO

Período	Discriminativo Mensal	Valor Unitário	Valor estimado Mensal	Valor Total por Período
1º Período de: 01/09 a 30/11 (3 veículos)	01/09 a 01/08 01/08 a 01/10 01/10 a 01/11 01/11 a 30/11	R\$ 750,00 R\$ 750,00 R\$ 750,00 R\$ 725,00	R\$ 2.250,00 R\$ 2.250,00 R\$ 2.250,00 R\$ 2.175,00	R\$ 8.925,00
2º Período de: 01/09 a 31/12 (1 veículo)	01/09 a 01/10 01/10 a 01/11 01/12 a 31/12	R\$ 750,00 R\$ 750,00 R\$ 750,00	R\$ 750,00 R\$ 750,00 R\$ 750,00	R\$ 2.250,00

1.1 QUANTO A QUILOMETRAGEM

A presente proposta encontra-se com km livre.



RENT A CAR

CENTRAL DE RESERVAS 0800-318844
CTBA (0xx41) 366-2525 - 9968-3602

CARTA PROPOSTA

REF. CARTA PROPOSTA NRO Y0215/03 EMISSÃO DATA 04/08/03

CONTRATO NRO INICIO DATA

ITEM UM		ITEM DOIS	
Preencher os dados abaixo para cadastro de sua empresa (representação legal)		DADOS DA EMPRESA FORNECEDORA	
RUA CARLOS DE CARVALHO, 552		NOME DA EMPRESA V. WEISS & CIA LTDA	
CURITIBA - PR		NOME FANTASIA YES RENT A CAR	
CENTRO		E-MAIL yes@vweiss.com.br	
WANDERLEY DAL COL 41-8971-4436		DEPARTAMENTO COMERCIAL	
75171827/0011-39		CNPJ	
INSENTA		RRE ESTADUAL	

Temos a grata satisfação de informar a V.Sas. Os preços e condições para locação de veículos automotores, conforme a especificação abaixo:
PERIODO: MENSAL
INICIO DE CONTRATO APARTIR DA ENTREGA DO(S) VEICULO(S) MINUTA DO CONTRATO ASSINADA

QUANT	VEÍCULOS					KILOMETRAGEM LIVRE	
	COMB.	MARCA	MODELO	POTENCIA	ACESSÓRIOS	Valor unitário	Ano/Modelo
6	Gasolina	VW	GOL SPEC	1.0I	RADIO TOCA-FITAS	R\$900,00	2003

COPARTICIPAÇÃO DO CLIENTE NAS LOCAÇÕES DIÁRIAS E MENSAL SEM MOTORISTA									
(1) PERDA TOTAL	(2) AVARIAS	(03) MULTAS	(04) MULTAS	(05) P. TERC	(06) P. TERC	(07) PROTEÇÃO	ATRAZADO DE	(08) MULTA	
FURTO/ROUBO/INCENDIO	COLISÃO	CONTRATUNG	CESSANTES	D. MATERIAS	D. RESIDUOS	Ocupantes	RAJURA	TRANSITO	
1	20%	10%	8º item 1.2	0	50.000	160.010	12.000	2%	100%

REAJUSTE	INDICE DE REAJUSTE	FORMA DE PAGAMENTO
ANUAL	IGPM	TODO DIA 15 DE CADA MÊS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES
ASSISTÊNCIA 24 HORAS. SUBSTITUIÇÃO EM CASO DE PANE E/OU SINISTRO, EM CURITIBA E REGIÃO ATÉ 2 (DUAS) HORAS, OUTRAS CIDADES PERÍODO MÁXIMO ATÉ 3 (TRÊS) HORAS. REVISÃO PREVENTIVA E CORRETIVA DE ACORDO COM AS ESPECIFICAÇÕES DO FABRICANTE PARA QUAISQUER ITENS DE DESGASTE;
O QUE OCORRER FORA DOS PADRÕES DO FABRICANTE SERÁ IMPUTADO AO CONTRATANTE.

Prezado Senhores:
Apresentamos acima os preços e as condições de aluguel de veículos por um período mínimo de 30 DIAS.
Atenciosamente,
V. WEISS & CIA LTDA
Estamos de acordo com as condições acima
IBGE - INST. BRAS. DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA

PROPOSTA COMERCIAL



Rua Simão Bolívar, 1653 Híego Lange
Fone Fax (41) 262-2333
CEP 80.040 140 Curitiba Paraná
e-mail: reserva@arentacar.com.br
www.arentacar.com.br

IBGE

05/08/03

Att.

fone/fax:

✓ **veículo**.....: **compacto: gol, pálio, celta e uno**

✓ **km**.....: **livre**

✓ **preço**.....: **compacto: R\$ -850,00 mensal**

✓ **proteção**.....: **parcial: Nos casos de colisão e incêndio o Locatário se responsabilizará por uma franquia de até 10% do valor do veículo. Nos casos de furto, roubo e colisão com perda total o Locatário se responsabilizará por uma franquia de 20% do valor atual do veículo, mais 30 dias de lucro cessante, mediante: a apresentação do Boletim de Ocorrência do Detran. Obs.: Não está incluso nas proteções acessórios tais como: pneus, rodas, vidros, calotas, faróis, espelhos, equipamentos e acessórios danificados ou perdidos, riscos na pintura, rasgos no estofamento ou qualquer avaria ocasionada pela má utilização do veículo e fora de colisão. Nossa proteção não cobre menores de 21 anos e usuários com menos de 2 anos de habilitação.**

✓ **faturamento**.....: **10 dias após fechamento do contrato**

***obs: salientamos que os preços acima estão sujeito a aumento**

Obrigado pela consulta,

José Carlos reserva@arentacar.com.br

fone/fax:(41) 262-2333

www.arentacar.com.br



Curitiba, 19 de julho de 2003

Nome: **IBGE**

Telefone:

Fax:

Contato:

A Rodo Service, vem através da presente propor a locação de veículo, nas seguintes condições:

QTDE	Veículo	Valor mensal Unitário	Franquia Km mês	Km excedente
06	Veículo 1.0 tipo popular	R\$ 900,00	5000km	R\$ 0,35

Período da Locação: 05 veículos para o período de 3 meses e 01 veículo para 1 ano e 3 meses. Ambos podendo ser prorrogado.

Proteção

Participação Obrigatória em caso de Colisão/Avarias	Participação Obrigatória em caso de Furto/Roubo/Incêndio
10%	20%
Cobertura de Riscos limite para Danos Materiais causados a Terceiros	Cobertura de Riscos limite para Danos Pessoais causados a Terceiros
40.000,00	40.000,00

Resumo Negociação

- Faturamento: 10ddf (dias do fechamento).

Validade da Proposta: 30 dias

Agradecemos a oportunidade e colocamo-nos a disposição para esclarecimentos que se fizerem necessários, destacamos também que estamos abertos a negociação.

Rodo Service
Ester Ribeiro Hiekis

RESUMO DAS VARIÁVEIS PARA AS SIMULAÇÕES

VALOR DO VEÍCULO:	15.000,00
LICENCIAMENTO (anual)	0,00 %
MANUTENÇÃO (mensal)	1,25 %
SEGURO (anual)	0,00 %
ADMINISTRAÇÃO (mensal)	0,00 %
VEÍCULO DE RESERVA (mensal)	0,00 %
DEPRECIÇÃO (anual)	24,50 %
COEF. DO CUSTO DE OPORTUNIDADE (mensal)	1,50 %
COEF. DO VALOR PRESENTE (mensal)	1,00 %
CUSTO FINANCEIRO (anual)	19,50 %
CUSTO FINANCEIRO (mensal)	1,50 %
VALOR DA LOCAÇÃO	825,00
VALOR DA CONTRAPRESTAÇÃO	748,48
VALOR PRESENTE DA COMPRA À VISTA	-19.312,80
VALOR PRESENTE DA OPERAÇÃO DE LEASING	-17.458,98
VALOR PRESENTE DA LOCAÇÃO	-21.353,49
VANTAGENS DA LOCAÇÃO x COMPRA À VISTA	-9,56 %
VANTAGENS DA LOCAÇÃO x LEASING	-18,24 %

DETALHAMENTO DAS OPERAÇÕES

COMPRA À VISTA

MESES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor do Bem	15.000,00	14.749,50	14.499,00	14.248,50	13.998,00	13.747,50	13.497,00	13.246,50	12.996,00
Depreciação		-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50
Licenciamento									
Manutenção		-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros									
Administração									
Veículo Reserva									
Venda do Carro									
SubTotal	-15.000,00	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Custo Oportunidade	-225,00	-231,19	-237,47	-243,84	-250,31	-256,88	-263,55	-270,31	-277,18
Total	-15.225,00	-418,69	-424,97	-431,34	-437,81	-444,38	-451,05	-457,81	-464,68
Valor Presente		-414,54	-416,59	-418,66	-420,73	-422,81	-424,91	-427,01	-429,12

	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Valor do Bem	12.745,50	12.495,00	12.244,50	11.994,00	11.743,50	11.493,00	11.242,50	10.992,00	10.741,50
Depreciação	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50
Licenciamento									
Manutenção	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros									
Administração									
Veículo Reserva									
Venda do Carro									
SubTotal	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Custo Oportunidade	-284,15	-291,22	-298,40	-305,69	-313,09	-320,60	-328,22	-335,96	-343,81
Total	-471,65	-478,72	-485,90	-493,19	-500,59	-508,10	-515,72	-523,46	-531,31
Valor Presente	-431,25	-433,38	-435,53	-437,68	-439,85	-442,03	-444,22	-446,41	-448,62

	18	19	20	21	22	23	24	25
Valor do Bem	10.491,00	10.240,50	9.990,00	9.739,50	9.489,00	9.238,50	8.988,00	8.737,50
Depreciação	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50	-250,50
Licenciamento								
Manutenção	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros								
Administração								
Veículo Reserva								
Venda do Carro								8.737,50
SubTotal	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	8.550,00
Custo Oportunidade	-351,78	-359,87	-368,08	-376,41	-384,87	-393,46	-402,17	-279,95
Total	-539,28	-547,37	-555,58	-563,91	-572,37	-580,96	-589,67	8.270,05
Valor Presente	-450,85	-453,08	-455,32	-457,57	-459,84	-462,12	-464,40	-19.312,80

DETALHAMENTO DAS OPERAÇÕES**OPERAÇÃO LEASING****MESES**

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
ContraPrestação		-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48
Licenciamento									
Manutenção		-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros									
Administração									
Veículo Reserva									
Venda do Carro									
SubTotal		-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98
Custo Oportunidade		-14,04	-28,29	-42,75	-57,44	-72,34	-87,46	-102,81	-118,39
Total		-950,02	-964,27	-978,74	-993,42	-1.008,32	-1.023,44	-1.038,79	-1.054,38
Valor Presente		-940,61	-945,27	-949,95	-954,65	-959,38	-964,13	-968,90	-973,70

	9	10	11	12	13	14	15	16	17
ContraPrestação	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48
Licenciamento									
Manutenção	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros									
Administração									
Veículo Reserva									
Venda do Carro									
SubTotal	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98
Custo Oportunidade	-134,21	-150,26	-166,56	-183,09	-199,88	-216,92	-234,21	-251,77	-269,58
Total	-1.070,19	-1.086,24	-1.102,54	-1.119,08	-1.135,86	-1.152,90	-1.170,19	-1.187,75	-1.205,56
Valor Presente	-978,52	-983,36	-988,23	-993,12	-998,04	-1.002,98	-1.007,95	-1.012,94	-1.017,95

	18	19	20	21	22	23	24	25
ContraPrestação	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48	-748,48
Licenciamento								
Manutenção	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50	-187,50
Seguros								
Administração								
Veículo Reserva								
Venda do Carro								8.737,50
SubTotal	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	-935,98	8.550,00
Custo Oportunidade	-287,67	-306,02	-324,65	-343,56	-362,75	-382,23	-402,01	-279,79
Total	-1.223,65	-1.242,00	-1.260,63	-1.279,54	-1.298,73	-1.318,21	-1.337,99	8.270,21
Valor Presente	-1.022,99	-1.028,05	-1.033,14	-1.038,26	-1.043,40	-1.048,56	-1.053,75	6.448,85
								-17.458,98

DETALHAMENTO DAS OPERAÇÕES

LOCAÇÃO

MESES

	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Valor da Locação	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00
Custo Oportunidade	-12,38	-24,94	-37,68	-50,62	-63,76	-77,09	-90,62	-104,36	-104,36
Total	-837,38	-849,94	-862,68	-875,62	-888,76	-902,09	-915,62	-929,36	-929,36
Valor Presente	-829,08	-833,19	-837,31	-841,46	-845,62	-849,81	-854,02	-858,25	-858,25

	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Valor da Locação	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00
Custo Oportunidade	-118,30	-132,45	-146,81	-161,38	-176,18	-191,20	-206,44	-221,91	-237,62
Total	-943,30	-957,45	-971,81	-986,38	-1.001,18	-1.016,20	-1.031,44	-1.046,91	-1.062,62
Valor Presente	-862,49	-866,76	-871,05	-875,37	-879,70	-884,06	-888,43	-892,83	-897,25

	18	19	20	21	22	23	24	25
Valor da Locação	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00	-825,00
Custo Oportunidade	-253,56	-269,73	-286,16	-302,82	-319,74	-336,91	-354,34	-359,65
Total	-1.078,56	-1.094,73	-1.111,16	-1.127,82	-1.144,74	-1.161,91	-1.179,34	-359,65
Valor Presente	-901,69	-906,16	-910,64	-915,15	-919,68	-924,23	-928,81	-21.353,49