

**AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE  
VEÍCULOS.**

FLORIANÓPOLIS

SANTA CATARINA - BRASIL

JULHO DE 2003.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA – UFSC**  
**CENTRO SÓCIO ECONÔMICO – CSE**  
**DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**  
**CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

A banca examinadora resolveu atribuir a nota **7,5** ao aluno **REINALDO CHERAIM CHEDID** na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora :



Prof. Roberto Meurer



Prof. João Rogério Sanson

Prof. Carlos Henrique Perez

**FLORIANÓPOLIS, JULHO DE 2003.**

Agradeço a Deus, a minha família e amigos, pelo esforço apresentado para a conclusão desta caminhada.

### **AGRADECIMENTOS**

Ao amigo e Prof. Roberto Meurer, um ser humano atento à força do ensinamento, que demonstrou tanta generosidade em ensinar-nos muito do que com tanto esforço aprendeu, e que realiza em sua conduta diária, um belo exemplo de luta pelo progresso de nosso país.

Ao amigo e companheiro Carlos Henrique Perez, pela paciência, pelos ensinamentos e pela grande ajuda, além dos desafios que verdadeiramente motivaram para este trabalho, além de todo afeto, confiança e apoio demonstrado no decorrer destes anos em nossas profissões.

Minha gratidão aos professores, técnicos e colegas do Curso de Ciências Econômicas, vinculado ao Centro Sócio Econômico da UFSC, por terem contribuído direta ou indiretamente para a conclusão do curso.

## RESUMO

Este trabalho de monografia tem o propósito de apresentar a avaliação da necessidade de substituição de veículos de uma organização, considerando ser este um dos elementos fundamentais para sustentação da formulação na decisão de baixas de veículos e de novas compras. Ao avaliarmos a vida de um bem, do ponto de vista econômico, será possível razeoar que por mais conhecimento agregado acerca da técnica de funcionamento e controle das variáveis que os tornam excelentes em seu desempenho, haverá fatores que condicionam um tempo de vida econômica, não necessariamente coincidente ao tempo de vida útil, mas para o qual a substituição será a decisão mais acertada. Portanto, este trabalho apresentará, dentro das características elementares, as dimensões de veículos populares, médios e executivos, comuns às organizações e em particular a uma em que o campo experimental se promoveu, que sob a aplicação da avaliação apresentada, possibilitará um atributo de controle a mais para suas respectivas substituições. Os conceitos utilizados para o tratamento dos cálculos e análises circundam, principalmente, o que a ciência econômica prevê ao referendar a aplicação de métodos determinísticos na solução de problemas como os de realizar ou não um projeto, seja ele qual for.

**SUMÁRIO**

<b>CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO</b>	01
<b>1.1. ORIGEM DO TRABALHO</b>	01
<b>1.2. OBJETIVO</b>	02
<b>1.3. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO</b>	02
<b>1.4. ESTRUTURA</b>	03
<b>1.5. LIMITAÇÕES DO TRABALHO</b>	03
<b>CAPÍTULO II – ABORDAGEM CONCEITUAL</b>	05
<b>2.1. ASPECTOS PRELIMINARES DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b>	05
<b>2.1.1. TEORIA MICROECONÔMICA</b>	05
2.1.1.1. CUSTO	05
2.1.1.2. CUSTO ECONÔMICO	06
2.1.1.3. CUSTO FIXO	06
2.1.1.4. CUSTO VARIÁVEL	06
2.1.1.5. CUSTO MARGINAL	06
2.1.1.6. CUSTO VARIÁVEL MÉDIO	07
2.1.1.7. CUSTO DE OPORTUNIDADE	07
2.1.1.8. CUSTO EXPLÍCITO	07
2.1.1.9. CUSTO DIRETO	07
2.1.1.10. CUSTO INDIRETO	08
2.1.1.11. CUSTO DE INVESTIMENTO	08
2.1.1.12. CUSTO DE OPERAÇÃO	08
2.1.1.13. DEPRECIAÇÃO	09

2.1.1.14. MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS	10
2.1.1.15. MAXIMIZAÇÃO DE CUSTOS	10
2.1.1.16. PRINCÍPIO DA SUBSTITUIÇÃO	11
<b>2.1.2. MATEMÁTICA FINANCEIRA</b>	<b>11</b>
2.1.2.1. JUROS	11
2.1.2.2. JUROS SIMPLES X JUROS COMPOSTOS – CAPITALIZAÇÃO	11
2.1.2.3. JUROS SIMPLES	12
2.1.2.4. JUROS COMPOSTOS	12
2.1.2.5. TAXA NOMINAL E TAXA EFETIVA	13
2.1.2.6. TAXAS EQUIVALENTES	13
<b>2.1.3. ANÁLISE DE INVESTIMENTO</b>	<b>13</b>
2.1.3.1. TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)	14
2.1.3.2. METODOS DE COMPARAÇÃO ENTRE ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTOS	14
2.1.3.3. MÉTODO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)	15
2.1.3.4. MÉTODO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO	15
2.1.3.5. MÉTODO DA TAXA INTERNA DE RETORNO	16
2.1.3.6. TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL (Pay Back Time)	16
2.1.3.7. SUBSTITUIÇÃO DE ATIVOS	17
2.1.3.8. TIPOS DE SUBSTITUIÇÃO	17
2.1.3.9. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE	18

<b>CAPÍTULO III – APLICAÇÃO DE UM ESTUDO PARA SUBSTITUIÇÃO DE VEÍCULOS</b>	20
<b>3.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE APLICAÇÃO</b>	20
<b>3.2. APLICAÇÃO DO ESTUDO</b>	22
3.2.1. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS POPULARES	23
3.2.2. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS MÉDIOS	28
3.2.3. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS EXECUTIVOS	33
3.2.4. AVALIAÇÃO DA FROTA	38
3.2.5. PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO PARA AVALIAÇÃO E CONTROLE DA FROTA	46
<b>CAPÍTULO IV – CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES E REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	48
<b>BIBLIOGRÁFICA</b>	
<b>5.1. CONCLUSÕES</b>	48
<b>5.2. RECOMENDAÇÕES</b>	50
<b>5.3. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA</b>	51
<b>LISTA DE APÊNDICE</b>	
<b>APÊNDICE A</b> – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente às considerações preliminares para os veículos populares	52
<b>APÊNDICE B</b> – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente aos custos operacionais para os veículos populares no primeiro ano.	53
<b>APÊNDICE C</b> – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente ao	54

custo anual uniforme equivalente para os veículos populares no sexto ano.

## **ANEXO**

**ANEXO A** – tabelas, planilhas, gráficos e figuras.

56 à 82

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1</b> - considerações preliminares para os veículos populares	24 e 56
<b>Tabela 2</b> – principais custos operacionais no 1º ano	25 e 57
<b>Tabela 3</b> – principais custos operacionais no 2º ano	58
<b>Tabela 4</b> – principais custos operacionais no 3º ano	59
<b>Tabela 5</b> – principais custos operacionais no 4º ano	60
<b>Tabela 6</b> – principais custos operacionais no 5º ano	61
<b>Tabela 7</b> – principais custos operacionais no 6º ano	62
<b>Tabela 8</b> – identificação da vida econômica dos veículos populares	26 e 63
<b>Tabela 9</b> - considerações preliminares para os veículos médios	29 e 65
<b>Tabela 10</b> – principais custos operacionais no 1º ano	30 e 66
<b>Tabela 11</b> – principais custos operacionais no 2º ano	67
<b>Tabela 12</b> – principais custos operacionais no 3º ano	68
<b>Tabela 13</b> – principais custos operacionais no 4º ano	69
<b>Tabela 14</b> – principais custos operacionais no 5º ano	70
<b>Tabela 15</b> – principais custos operacionais no 6º ano	71
<b>Tabela 16</b> – identificação da vida econômica dos veículos médios	31 e 72
<b>Tabela 17</b> - considerações preliminares para os veículos executivos	34 e 73
<b>Tabela 18</b> – principais custos operacionais no 1º ano	35 e 74
<b>Tabela 19</b> – principais custos operacionais no 2º ano	75
<b>Tabela 20</b> – principais custos operacionais no 3º ano	76
<b>Tabela 21</b> – principais custos operacionais no 4º ano	77
<b>Tabela 22</b> – principais custos operacionais no 5º ano	78

<b>Tabela 23</b> – principais custos operacionais no 6º ano	79
<b>Tabela 24</b> – principais custos operacionais no 7º ano	80
<b>Tabela 25</b> – identificação da vida econômica	36 e 81
<b>Tabela 26</b> - principais custos operacionais no 1º ano dos veículos populares com alteração do valor da gasolina	27
<b>Tabela 27</b> - identificação da vida econômica (alteração da gasolina)	28
<b>Tabela 28</b> - principais custos operacionais no 1º ano dos veículos médios com alteração do valor da gasolina	32
<b>Tabela 29</b> - identificação da vida econômica (alteração da gasolina)	33
<b>Tabela 30</b> – principais custos operacionais no 1º ano, dos veículos executivos com alteração do valor da gasolina	37
<b>Tabela 31</b> – Identificação da vida econômica (alteração da gasolina)	38

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> – depreciação linear	09
<b>Figura 2</b> – depreciação exponencial	10
<b>Figura 3</b> - manter o veículo por 1 ano	25 e 57
<b>Figura 4</b> - manter o veículo por 2 anos	58
<b>Figura 5</b> – manter o veículo por 3 anos	59
<b>Figura 6</b> – manter o veículo por 4 anos	60
<b>Figura 7</b> - manter o veículo por 5 anos	61
<b>Figura 8</b> - manter o veículo por 6 anos	62
<b>Figura 9</b> – representação dos custos	63
<b>Figura 10</b> – representação dos CAUE veículos populares	26 e 64
<b>Figura 11</b> - manter o veículo por 1 ano	30 e 66

<b>Figura 12</b> - manter o veículo por 2 anos	67
<b>Figura 13</b> - manter o veículo por 3 anos	68
<b>Figura 14</b> - manter o veículo por 4 anos	69
<b>Figura 15</b> - manter o veículo por 5 anos	70
<b>Figura 16</b> - manter o veículo por 6 anos	71
<b>Figura 17</b> – representação dos custos	72
<b>Figura 18</b> – representação dos CAUE veículos médios	31 e 73
<b>Figura 19</b> - manter o veículo por 1 ano	35 e 74
<b>Figura 20</b> - manter o veículo por 2 anos	75
<b>Figura 21</b> - manter o veículo por 3 anos	76
<b>Figura 22</b> - manter o veículo por 4 anos	77
<b>Figura 23</b> - manter o veículo por 5 anos	78
<b>Figura 24</b> - manter o veículo por 6 anos	79
<b>Figura 25</b> - manter o veículo por 7 anos	80
<b>Figura 26</b> – representação dos custos	81
<b>Figura 27</b> – representação dos CAUE veículos executivos	36 e 82
<b>Figura 28</b> - manter o veículo por 1 ano (alteração da gasolina)	27
<b>Figura 29</b> - representação dos CAUE veículos populares (alteração da gasolina)	28
<b>Figura 30</b> – manter o veículo por 1 ano (alteração da gasolina)	32
<b>Figura 31</b> – representação dos CAUE veículos médios (alteração da gasolina)	33
<b>Figura 32</b> – manter o veículo por 1 ano (alteração da gasolina)	37
<b>Figura 33</b> - representação dos CAUE veículos executivos (alteração da gasolina)	38
<b>Figura 34</b> – relação dos veículos da organização por categoria	39
<b>Figura 35</b> – quantidade de veículos populares por ano de fabricação	40

<b>Figura 36</b> – quantidade de veículos populares por ano de fabricação classificados pela quantidade	41
<b>Figura 37</b> – quantidade de veículos médios por ano de fabricação	42
<b>Figura 38</b> – quantidade de veículos médios por ano de fabricação classificados pela quantidade	43
<b>Figura 39</b> – quantidade de veículos executivos por ano de fabricação	44
<b>Figura 40</b> – quantidade de veículos executivos por ano de fabricação classificados pela quantidade	45
<b>Figura 41</b> – ciclo de verificação para controle da substituição dos veículos da frota	46

#### LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> - Modelos de Substituição de Equipamentos	18
---	----

# CAPÍTULO I

## INTRODUÇÃO

### 1.1. ORIGEM DO TRABALHO

Durante boa parte da vida de uma organização, as pessoas que a gerenciam se deparam entre alternativas de investimentos, de trocar ou não um bem já desgastado pelo tempo, de suprir os recursos necessários para o melhor desempenho de um dado negócio, entre outros.

O fato é que por vezes, as decisões ficam somente por conta da experiência ou sentimento do gestor, não relevando a necessidade do empenho na aplicação de métodos, cientificamente, comprovados e que mesmo sem dispensar os elementos de experiência ou sentimento, permitam associar probabilidades de acertos às decisões, até então não praticados.

Sendo assim, o desenvolvimento de um trabalho a respeito da avaliação da necessidade de substituição de veículos de uma organização, se deve a:

- Possibilidade de contribuição com documentação técnica para o tema em questão.

- Oportunidade de ganho à empresa na medida do interesse em poder rever seu atual sistema de controle e implementar modificações se as suas aspirações convergirem para a proposta deste trabalho.
- Busca de resultados confiáveis quando aplicado na empresa, cujo interesse poderá ser ampliado na medida em que a necessidade por desempenhos ainda não conquistados se evidencie no mundo dos negócios competitivos.
- Utilização de modelos básicos, já propostos por especialistas da área da teoria econômica, trazendo a oportunidade de aplicá-los para o desenvolvimento deste trabalho especificamente.

## 1.2. OBJETIVO

Diante do quadro, anteriormente, colocado, torna-se imprescindível criar mecanismos de conhecimento e métodos de controle que possam se adequar a uma moderna tendência na gestão dos recursos nas organizações, e para tanto este trabalho tem o objetivo maior de:

- **Apresentar uma avaliação da necessidade de substituição de veículos.**

Deste objetivo, desdobram-se objetivos secundários como os relacionados a seguir:

- Revisar conceitos básicos como os relacionados a análise econômica, custos e matemática financeira;
- Aplicar o estudo apresentado no objetivo principal, em uma empresa caracterizada como sendo do setor de serviços, observando os benefícios, dificuldades e necessidades de superação frente às suas deficiências.

## 1.3. IMPORTÂNCIA DO TRABALHO

A conquista, manutenção ou mesmo a recuperação de novos mercados tem obrigado as organizações a uma cuidadosa revisão das práticas gerenciais para se alcançar maior competitividade. Uma vez constatada a insuficiência dos métodos e ações gerenciais utilizados, identificados como causa fundamental para se enfrentar os novos desafios, exaustivas possibilidades em pesquisas na área econômica têm sido realizadas para melhor orientar as decisões de seus gestores. Frente à este cenário, sabe-se que serão vencedoras aquelas empresas que

dispuserem de produtos e serviços da mais alta qualidade, produzidos por pessoas altamente qualificadas e se beneficiando dos melhores métodos.

Contudo, as empresas dependem da eficiência com que seu corpo gerencial possa administrar os recursos e desempenhar da melhor forma suas missões, da competência individual e da sinergia dos grupos de trabalho. De tal forma, o tratamento de seu patrimônio, seja ele tangível ou não, incorre na maximização dos recursos e eleva a potencialidade de sobrevivência da própria organização.

#### **1.4. ESTRUTURA**

O trabalho que foi desenvolvido contém, além deste, mais três capítulos como descritos a seguir:

- O segundo capítulo será composto do desenvolvimento conceitual acerca dos elementos básicos relacionados a teoria microeconômica, matemática financeira, custos e análise econômica;
- O terceiro capítulo compor-se-á da apresentação e aplicação de uma avaliação da necessidade de substituição de veículos de uma organização selecionada do setor de serviços;
- No quarto capítulo, encontrar-se-ão as conclusões, recomendações, referências bibliográficas, gráficos e figuras acerca de todo desenvolvimento do trabalho.

#### **1.5. LIMITAÇÕES DO TRABALHO**

A metodologia apresentada no capítulo III estará concebida para veículos que, por suposição, estejam muito pouco afetados pelos desenvolvimentos tecnológicos a que se prestam.

A abrangência deste trabalho fica delimitada à abordagem da substituição de veículos com similaridade tecnológica, incorrendo na aplicação metodológica a ser apresentada no capítulo III, restrita em nível de estudo "piloto". Isso significa que as considerações para um maior aperfeiçoamento da avaliação possam estar limitadas ao tempo de sua aplicação e à caracterização dos veículos em questão.

# **CAPÍTULO II**

## **ABORDAGEM CONCEITUAL**

### **2.1. ASPECTOS PRELIMINARES DA FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

As transformações econômicas, políticas e sociais, são fatores que estimulam o desenvolvimento de novas formas de administração.

Com base no exposto, buscamos através da literatura, teorizar alguns conceitos que complementarão nossos estudos, descrevendo os princípios básicos da microeconomia, custos, matemática financeira bem como análise de investimentos.

#### **2.1.1. TEORIA MICROECONÔMICA**

##### **2.1.1.1. CUSTO**

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994), custo é a soma dos bens e serviços usados ou consumidos para produzir outros bens e serviços, mensurados em unidade monetária onde variam em função da escassez e da utilidade.

As características da tecnologia de produção de uma organização podem afetar os seus custos, tanto no curto prazo como no longo prazo, onde ao longo do

tempo os custos podem apresentar queda em razão da experiência dos administradores e funcionários, possibilitando a eficiência e o menor dispêndio do processo produtivo, com a respectiva melhora da lucratividade.

As firmas tomam decisões relativas ao que, quando produzir, e de que modo produzi-ló, com o objetivo de maximizar lucros. Os custos totais da firma são afetados, entre outras coisas, por seu nível de produção e por sua escolha dos insumos, conforme descreve (STIGLITZ e WALSH, 2003).

No caso de frota própria de veículos podemos exemplificar como custo, a depreciação do veículo, remuneração do capital, salários, cobertura de risco (seguro), combustível, lubrificação, pneus e licenciamento.

#### 2.1.1.2. CUSTO ECONÔMICO

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994) custo econômico é o resultado de ações como redução de custos e melhoria da lucratividade, com vistas as possibilidades futuras de uma organização.

#### 2.1.1.3. CUSTO FIXO

Segundo Stiglitz e Walsh (2003) os custos fixos estão relacionados aos insumos fixos, e em algumas ocasiões pode ser chamados de *overhead*. Estando uma firma com a produção zero ou com a sua capacidade máxima, incorrerá com os mesmos custos fixos, para a sua existência.

#### 2.1.1.4. CUSTO VARIÁVEL

Segundo Stiglitz e Walsh (2003) os custos variáveis resultam de insumos variáveis com relação ao nível de produção. Qualquer custo que a firma pode modificar no período de tempo que está sendo estudado é conceituado como um custo variável.

#### 2.1.1.5. CUSTO MARGINAL

Segundo Stiglitz e Walsh (2003) o custo marginal pode ser definido como um custo extra que corresponde a cada unidade de produção adicional.

As firmas aplicam uma atenção importante para os custos e benefícios marginais, já que o mesmo é um dos fatores mais importantes na tomada de decisões de produção de uma firma.

O custo marginal é demonstrado num gráfico através da inclinação da curva do custo total em um dado ponto.

#### 2.1.1.6. CUSTO VARIÁVEL MÉDIO

Segundo Stiglitz e Walsh (2003) o custo variável médio resulta da divisão do custo variável total pela quantidade de produto, onde os custos variáveis médios aumentam com o produto.

Aos níveis mais baixos de produto, predomina o custo fixo decrescente, de modo que o custo médio total declina. Mas, quando se alcança um nível de produto suficientemente alto, começa a predominar o custo variável médio crescente, e o custo médio total aumenta. Isto leva o gráfico ao típico formato de **U** da curva de custo médio, conforme descreve (STIGLITZ & WALSH, 2003).

#### 2.1.1.7 CUSTO DE OPORTUNIDADE

Custos de oportunidade são os custos associados com as oportunidades que serão deixadas de lado, caso a empresa não empregue seus recursos em uma utilização de maior valor, conforme descreve (PINDYCK & RUBINFELD, 1994).

#### 2.1.1.8 CUSTO EXPLÍCITO

Segundo Pindyck e Rubinfeld (1994) custos explícitos são os custos desembolsados que abrange: remunerações com mão de obra, salários, custos de materiais e de locação, onde tem uma relação com os custos de oportunidade.

#### 2.1.1.9. CUSTO DIRETO

Segundo Bornia (2002) custos diretos são todos os custos que podem ser diretamente relacionados aos produtos, serviços e vendas, desde que haja uma medida de consumo que os identifique.

Nascimento (2001) define que custo direto é aquele que está apropriado diretamente sobre a produção ou a venda de um bem ou serviço.

Exemplo de custo direto: embalagem, materiais auxiliares, mão de obra direta, matéria prima, combustíveis, etc.

#### 2.1.1.10. CUSTO INDIRETO

Custo indireto embora não esteja apropriado diretamente a produção ou venda, é uma parte que vai integrar como resultante das atividades que apoiam ou auxiliam o processo de transformação, produção e comercialização de um bem ou serviço, conforme descreve (NASCIMENTO, 2001).

Exemplo de custo indireto: mão de obra indireta, manutenção, seguros, despesas de aluguel , etc.

#### 2.1.1.11. CUSTO DE INVESTIMENTO

Casarotto e Kopittke (1998) destacam que para se obter o custo real de um investimento é necessário fazer um levantamento dos custos e das receitas adicionais deste investimento, seja ele para abertura de uma empresa, compra de um equipamento ou a compra de um carro.

Acrescenta ainda Casarotto e Kopittke (2000) que as receitas estão diretamente ligadas a produção e quanto aos custos são classificados e tem como decorrência:

- Custo do Investimento: transações do ativos;
- Custos Operacionais: operação dos ativos;

O investimento têm duas forma de classificação: fixo e giro.

Os custos fixos são aqueles empregados em equipamento, construções, móveis. Já o custo do giro é o capital adicional para fazer acontecer a operação do equipamento, a construção ou os móveis.

O custo fixo tem como característica que ao final da vida do equipamento, da construção o do móvel, será vendido por um valor residual estimado e o capital de giro será desativado.

#### 2.1.1.12. CUSTO DE OPERAÇÃO

Podemos dividir os custos operacionais em custo de produção e despesas gerais. Os custos de produção são aqueles ligados a fabricação do

produto, como por exemplo matéria prima ou os custos com a manutenção e podem ser subdivididos em custos diretos e indiretos (CASAROTTO e KOPITKE, 1998).

Esses custos são os determinantes essenciais do lucro da firma e de suas decisões sobre quanto produzir, conforme descreve (STIGLITZ e WALSH, 2003).

As despesas gerais são as geradas com o término da empresa até a complementação da venda, exemplo disso são as despesas com impostos sobre o faturamento ou as próprias despesas com as vendas. Podem ser classificadas como direta e indireta, incidindo após o produto ter sido fabricado.

- Exemplo de despesas diretas: despesas financeiras, impostos, etc.
- Exemplo de despesas indiretas: despesas administrativas, impostos municipais, etc.

#### 2.1.1.13. DEPRECIAÇÃO

A depreciação de um veículo representa o valor da parcela daquele veículo "consumida" no período (BORNIA, 2002). Evidentemente, o veículo não tem uma parte consumida, mas vai desgastando com o tempo e o uso. Portanto, a depreciação representa a perda de valor do veículo no período considerado.

O modelo utilizado para representar a depreciação dentro do item de custo é o linear, no qual a depreciação por unidade de tempo é o valor do veículo dividido pela vida útil, conforme apresentado na figura 1.

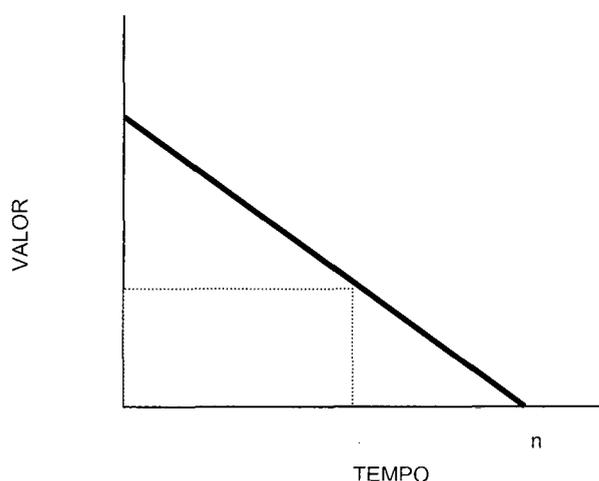


Figura 1 – depreciação linear

Normalmente, o tempo considerado é o cronológico. Isso faz com que a depreciação em um período seja constante, ou seja um custo fixo. Contudo, pode-se usar o tempo de uso efetivo do veículo (em horas), o que torna a depreciação um custo variável.

Outro modelo passível de utilização é o exponencial, apresentado na figura 2.

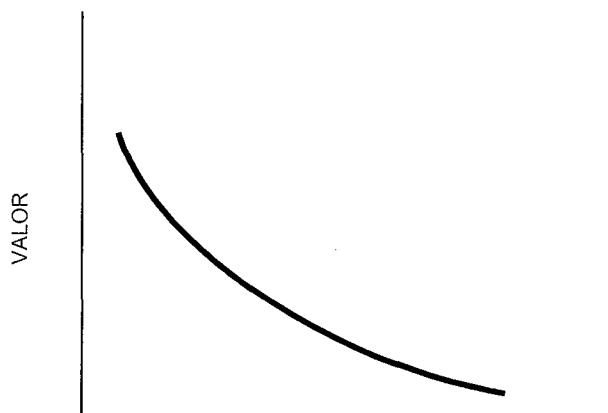


Figura 2 – depreciação exponencial

Bornia (2002) acredita que outros modelos podem ser utilizados, e quando utilizado deverá representar a melhor forma possível com o que ocorre na realidade e que a relação custo x benefício seja vantajosa. Como por exemplo no caso de empresas de transporte, pode-se acompanhar o valor do carro no mercado durante sua vida útil e criar um modelo próprio.

#### 2.1.1.14. MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS

A teoria da empresa baseia-se na suposição de que as companhias escolhem para seus processos produtivos aqueles insumos capazes de minimizar o custo da produção. Se existirem dois insumos, que são o capital  $K$  e a mão de obra  $L$ , a função de produção  $F(K,L)$  descreverá a maior produção que pode ser obtida com cada possível combinação de tais insumos (PINDYCK & RUBINFELD, 1994).

Igualmente a teoria descreve sobre os custos mínimos pelo qual uma empresa pode produzir níveis variados de produção.

#### 2.1.1.15. MAXIMIZAÇÃO DE LUCROS

Segundo Pindyck & Rubinfeld (1994) o lucro é maximizado, quando a receita marginal for igual ao custo marginal de produção. Podendo ser deduzida

algebricamente da seguinte forma: o lucro,  $\pi=R-C$ , é maximizado no ponto em que um incremento adicional no nível de produção mantenha o lucro inalterado, isto num ponto onde o custo marginal esteja subindo, ao invés de estar caindo.

#### 2.1.1.16. PRINCÍPIO DA SUBSTITUIÇÃO

Segundo Stiglitz e Walsh (2003) uma das conseqüências do princípio da minimização do custo no caso de múltiplos fatores de produção, é que quando o preço de um dos insumos tem uma alta em relação aos fatores de produção, esta mudança faz com que a firma substitua os insumos mais caros por outros mais baratos.

Caso a empresa não possa substituir o insumo que sofreu um grande aumento, o deslocamento da curva de custo será para cima, em face da não facilidade da substituição do insumo.

### 2.1.2. MATEMÁTICA FINANCEIRA

#### 2.1.2.1. JUROS

Segundo Arruda (2002) sempre que há a necessidade de se tomar capital emprestado existe o fornecedor que cobrará taxa de juros sobre este capital. Este juros se tornará em remuneração para quem empresta e um custo para quem necessita tomar emprestado. Para calcular este valor é empregado uma taxa de juros. Existem varias maneiras da taxa de juros incidir sobre o capital inicial e, é isso que definirá os diversos tipos de juros, como por exemplo juro simples, juro composto, juro efetivo, juro nominal, juro real, etc.

Marchete (2001) define que a este processo de formação do juros dá-se o nome de regime de capitalização.

Hazzan e Pompeo (2001) acrescentam que esta taxa é cobrada pelo fornecedor que se abstém de usar o capital e ainda, em função dos riscos do mercado como inflação ou até o não pagamento, entre outros.

#### 2.1.2.2. JUROS SIMPLES x JUROS COMPOSTO - CAPITALIZAÇÃO

Abaixo descrevemos as principais convenções utilizadas na Matemática Financeira para a adoção de valores, conforme Arruda (2002):

P : principal, valor do capital no momento (também representado por PV valor presente ou VP valor atual);

S: montante, valor do capital após decorrer de um certo período de tempo, tomando como referência o tempo inicial para o qual foi definido o principal (também representado por FV ou VF valor futuro);

n: número de períodos ocorrido entre o principal e o montante, quando o problema é de apenas um recebimento e um pagamento;

i: taxa de juros, definida para o decorrer de um certo período; pode ser apresentada em percentual (%) ou em fração decimal.

### 2.1.2.3. JUROS SIMPLES

Segundo Marchete (2001) o valor inicial é a base para os cálculos dos juros. Para facilitar, na prática se calcula pelo período completo, sempre em cima do mesmo valor inicial ao invés de calcular os juros de cada parcela do tempo separadamente. A Fórmula do juros simples é:

$$S = P(1 + ni)$$

### 2.1.2.4. JUROS COMPOSTOS

Para Marchete (2001) os juros somados ao capital, ao final de cada período, formam o montante sobre o qual serão feitos os cálculos dos juros para o período subsequente.

A fórmula do juro composto é:

$$S = P(1+i)^n$$

### 2.1.2.5. TAXA NOMINAL E TAXA EFETIVA

Quando a taxa se refere a mesma unidade de tempo da capitalização é chamada de taxa efetiva. Exemplo na capitalização simples: 2% a.m. durante 12 meses e na capitalização composta: 2% a.m., capitalizados mensalmente, durante 2 anos (= 24 períodos). Quando a taxa se refere a unidades de tempo diferente da capitalização é chamada de taxa nominal. Exemplo na capitalização simples:

5% a.m. durante dois semestres e na capitalização composta: 38% a.a., capitalizados mensalmente, durante 2 anos (MARCHETE, 2001).

#### 2.1.2.6. TAXAS EQUIVALENTES

São ditas como equivalente no regime de capitalização simples duas taxas quando aplicadas no mesmo período, o mesmo capital, com o mesmo juro (MARCHETE, 2001).

Para Hazzan e Pompeo (2001) quando utilizamos a fórmula dos juros simples o prazo deve ser na mesma unidade da taxa. O inverso da fórmula pode ser adotado pela expressão da taxa na mesma unidade de prazo, para isso as taxas de um período para outro deverão ser convertidas corretamente. Nos juros simples duas taxas serão equivalentes se aplicado num mesmo capital, durante o mesmo período, resultarem juros iguais. Nos juros compostos, as taxas serão ditas como equivalentes se aplicadas num mesmo capital, durante o mesmo período resultarem o mesmo montante.

Complementa Arruda (2002) que duas taxas são equivalentes quando com prazos de capitalização diferentes, são aplicadas ao mesmo principal, produzem o mesmo montante, para o mesmo prazo.

#### 2.1.3. ANÁLISE DE INVESTIMENTO

Para se fazer a análise de investimento utiliza-se a matemática financeira, com seus mais variados métodos como ferramenta e, é necessário que exista pelo menos, duas opções: capital disponível ou empréstimo de capital de terceiros. Normalmente a decisão se dá em aceitar ou não aceitar o resultado obtido. Existem métodos clássicos (exemplos: método de valor presente líquido, método de taxa interna de retorno, método do tempo de retorno do capital, método do índice de rentabilidade) de se fazer a análise de investimento, que podem ser usados tanto para compra de um veículo como para implantação de uma fábrica. Normalmente recomenda-se que coloque o problema sob forma de fluxo de caixa, para obter a mesma solução, não importando as quantias nem o tipo de operação, porém é imprescindível que os valores possam ser quantificáveis e exista mais de uma opção, mesmo que esta seja a de não realizar a operação (ARRUDA, 2002).

Segundo Casarotto e Kopittke (1998) nas empresas os profissionais como: economistas e técnicos da área econômica-financeira necessitam de métodos determinísticos de análise de investimento para verificar a viabilidade de projetos tecnicamente corretos. Não que isso seja freqüente nas empresas, porém o risco de não se fazer um estudo econômico do capital a ser empregado é muito grande. O objetivo de se fazer a análise de investimento é basicamente identificar como aplicar o dinheiro de maneira a obter o maior retorno.

#### 2.1.3.1. TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE (TMA)

Poderíamos dizer que a Taxa Mínima de Atratividade identifica o custo do capital como sendo a rentabilidade mínima que poderemos aceitar para qualquer projeto (OLIVEIRA, 1982).

Ao se analisar uma proposta de investimento temos que ter em mente que poderíamos estar aplicando o mesmo capital em outro projeto com maior retorno e sempre que avaliarmos uma nova proposta, ela deverá ser atrativa, conseqüentemente deverá render no mínimo, a taxa de juros equivalente à rentabilidade das aplicações corrente e de pouco risco. No Brasil para as pessoas físicas a Taxa Mínima de Atratividade, deverá equivar a caderneta de poupança e para as empresas o processo dependerá do prazo ou da importância estratégica das alternativas (CASAROTTO e KOPITTKKE, 1998).

#### 2.1.3.2. METODOS DE COMPARAÇÃO ENTRE ALTERNATIVAS DE INVESTIMENTOS

Casarotto (1998) observa que nada adianta conhecer a rentabilidade dos investimentos se não há disponibilidade de recursos, seja eles próprios ou de terceiros. O importante é saber qual o objetivo da empresa ao pensar em investir em um projeto. Sabendo qual o objetivo do investimento, poderá traçar o objetivo da análise utilizando métodos básicos como: Custo Anual Uniforme Equivalente (CAUE), Valor Presente Líquido (VPL) e Taxa Interna de Retorno (TIR).

### 2.1.3.3. MÉTODO DO CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE (CAUE)

Através da Taxa Mínima de Atratividade, vai-se achar a série uniforme equivalente dos custos e receitas de cada investimento, sendo que o melhor será aquele que tiver o menor saldo positivo anual. Normalmente as empresas utilizam o Método do Custo Anual Uniforme Equivalente para atividades operacionais, ou seja, investimentos que possam se repetir, como por exemplo a vida econômica de veículos (CASAROTTO e KOPITTKKE, 2000).

$$CAUE = P (1+i)^n / [ i (1+i)^n - 1 ]$$

$$CAUE = F \{ i / [(1+i)^n - 1] \}$$

### 2.1.3.4. MÉTODO DO VALOR PRESENTE LÍQUIDO

O método do valor presente líquido é a transferência para a data zero de todos os valores de recebimento e desembolso esperados através de um diagrama de fluxo de caixa, somando ao investimento inicial de cada alternativa e descontados à taxa de juros considerada (OLIVEIRA, 1982).

Complementa Arruda (2002) que este método é utilizado para análise de investimentos isolados que tenham poucos períodos e curto prazo.

$$VPL = A [(1+i)^n - 1] / i (1+i)^n$$

$$VPL = F [1/(1+i)^n ]$$

Sendo A = CAUE

Podemos ter as seguintes possibilidades para o Valor Presente Líquido de um projeto de investimento:

- Maior que zero: significa que o investimento é economicamente atrativo, pois o valor presente das entradas de caixa é maior do que o valor presente das saídas de caixa.

- Igual a zero: o investimento é indiferente pois o valor presente das entradas de caixa é igual ao valor presente das saídas de caixa.
- Menor do que zero: indica um investimento não é economicamente atrativo porque o valor presente das entradas de caixa é menor do que o valor presente das saídas de caixa.

#### 2.1.3.5. MÉTODO DA TAXA INTERNA DE RETORNO

A Taxa Interna de Retorno é o percentual de retorno obtido sobre o saldo investido e ainda não recuperado em um projeto de investimento. Matematicamente, a Taxa Interna de Retorno é a taxa de juros que torna o valor presente das entradas de caixa igual ao valor presente das saídas de caixa do projeto de investimento (CASAROTTO e KOPITTKKE, 2000).

Este método é o mais completo e informativo porque proporciona critério de escolhas e também a taxa de remuneração do capital empregado (ARRUDA, 2002).

Quando a taxa interna de retorno de um investimento for:

- Maior que a Taxa Mínima de Atratividade, significa que o investimento é economicamente atrativo.
- Igual à Taxa Mínima de Atratividade, o investimento está economicamente numa situação de indiferença.
- Menor que a Taxa Mínima de Atratividade, o investimento não é economicamente atrativo, pois seu retorno é superado pelo retorno de um investimento sem risco.

#### 2.1.3.6. TEMPO DE RECUPERAÇÃO DO CAPITAL (Pay Back Time)

O "Pay Back Time" é um método que mede o tempo necessário para que o somatório das parcelas anuais seja igual ao investimento inicial. É um método considerado inexato, pois não se ajusta ao conceito de equivalência da matemática financeira. Não leva em consideração a vida do investimento e pode ser dificultada a sua aplicação quando o investimento inicial se der por mais de um ano ou quando os projetos comparados tiverem investimentos iniciais diferentes (CASAROTTO e KOPITTKKE, 1998).

### 2.1.3.7. SUBSTITUIÇÃO DE ATIVOS

Segundo Casarotto e Kopitke (1998) existem várias razões que tornam econômica a substituição de equipamentos, como:

- A deterioração, que gera custos operacionais excessivos, manutenção crescente, perdas, entre outras.
- O avanço tecnológico que pode causar obsolescência de equipamentos.
- Perda da capacidade de operar eficientemente, isto é, o equipamento torna-se inadequado.

### 2.1.3.8. OS TIPOS DE SUBSTITUIÇÃO

Segundo Casarotto e Kopitke (1998), as substituições podem ocorrer das mais variadas formas, em razão da necessidade de baixa de um equipamento, bem como, para adquirir equipamentos novos em substituição aos novos.

As situações de substituição são definidas da seguinte forma:

- Baixa sem reposição;
- Substituição idêntica;
- Substituição não idêntica;
- Substituição com progresso tecnológico;
- Substituição estratégica;

O quadro a seguir mostra a associação dos modelos de substituição de equipamentos com as contingências ou razões que levam a decisão de substituir :

<b>Contingências da substituição</b>	<b>Modelo</b>	<b>Custos envolvidos</b>	<b>Comparação com:</b>
Deterioração	Substituição idêntica	Custos de operação, de perda de capacidade e de valor residual	Equipamento novo idêntico
Mudança tecnológica isolada	Substituição não idêntica	Custos de operação, de perda	Equipamentos novos idênticos

		de capacidade e de valor residual	
Mudança tecnológica contínua com obsolescência de custos	Substituição com progresso tecnológico	Custos de operação, de perda de capacidade e de valor residual	Equipamento aperfeiçoado a ser lançado
Mudança tecnológica contínua com obsolescência de custos e de mercado	Substituição estratégica	Custos de operação de perda de capacidade, valor residual e de custos da perda de competitividade	Equipamento aperfeiçoado a ser lançado

Fonte: Cassaroto e Kopitke, 1998, p. 190

Quadro 1 – Modelos de Substituição de Equipamentos

#### 2.1.3.9. ANÁLISE DE SENSIBILIDADE

Segundo Casarotto e Kopitke (1998) na prática podem ocorrer casos em que os dados sejam incertos, como uma estimativa do custo de manutenção de um equipamento, em função da probabilidade de quebra.

Quando ocorre este tipo de situação a análise deve ocorrer sob a condição de incerteza, onde existem diversas condições para a solução de problemas, como:

- Uso de regras de decisão às matrizes de decisão;
- Análise de sensibilidade: quando não se dispõem de qualquer informação sobre a distribuição de probabilidades;
- Simulação: quando se dispõem de alguma informação para que ela possa transformar a incerteza em risco.

Irei tratar especificamente a alternativa “análise de sensibilidade”, pois a mesma enquadra-se no estudo proposto, pela aplicação de ferramentas como as planilhas eletrônicas para estudar o impacto de um dado nos resultados.

Cito como exemplo, uma pequena variação num parâmetro poderá alterar drasticamente o resultado de um estudo, neste caso comprova-se que o estudo é

muito sensível ao parâmetro aplicado, provando assim neste caso a concentração de esforços para obter dados menos incertos.

# **CAPÍTULO III**

## **AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE SUBSTITUIÇÃO DE VEÍCULOS.**

### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE DE APLICAÇÃO**

A aplicação de uma avaliação da substituição de veículos em uma organização, requereu o conhecimento prévio de algumas características básicas para um melhor aproveitamento dos resultados a serem obtidos. Uma das características, foi a de que a organização em questão fornecesse serviços sob uma variação previamente conhecida desses serviços, o que significa dizer que os processos que compõem as ações para realização dos serviços, se repetissem intermitentemente.

Diante dessa questão, foi possível investigar dentre as organizações no Estado de Santa Catarina e, identificar uma, que já pelos próprios interesses demonstrados para a melhoria da eficiência e domínio da tecnologia, dispunha seu amplo campo experimental para a aplicação da proposta a ser abordada.

Especificamente sobre essa organização, as referências de serviços a que se propõe abrangem atividades ligadas a educação, lazer, saúde, serviços de alimentação, e de farmácias para os trabalhadores das indústrias catarinenses. Para tanto, está estruturada com sua sede administrativa e diretiva na capital e dezenas de unidades espalhadas por todo o Estado que operacionalizam os serviços a sua

clientela. Isso requer um contingente de aproximadamente 2.200 colaboradores efetivos atendendo um potencial de cerca de 363.000 industriários catarinenses e seus dependentes.

Com uma enorme responsabilidade, pois muito bem sabem os dirigentes dessa organização da importância de garantir qualidade aos serviços prestados, uma vez que se trata de nada menos que indústrias catarinenses como consumidores e, por conta disso, com um relativo grau de amadurecimento quanto às exigências de excelência de seus resultados. É nessa cadeia que se pode observar uma viável participação da organização em questão, isto é, suportando boa parte da qualidade de vida aos industriários em prol de condições bastante favoráveis para concorrerem num ambiente cada vez mais competitivo.

Quanto à aplicação da metodologia proposta neste trabalho, e pelo conhecimento até então adquirido, um prognóstico de sucesso ficaria submetido a certos fatores que poderíamos citar como sendo:

- o grau de comprometimento da alta administração;
- a constante busca de conhecimento do corpo técnico no sentido de aperfeiçoar o entendimento dos conceitos, em especial, os de ordem econômica;
- a condução da gestão estabelecida para as questões que maximizam os resultados da organização;
- o nível de assessoria interna e mesmo externa para as questões que envolvam decisão gerencial sobre temas como o elaborado e desenvolvido neste trabalho;
- a efetividade de uma mentalidade de avaliações dos resultados de todos os processos da organização;
- enfim, a política para gestão do patrimônio praticada pela organização.

Esses seriam possivelmente os principais fatores de sucesso na implantação de um sistema de controle relacionado ao tema em estudo, e sua efetivação poderia incorrer num prazo a variar mais ou menos, dependendo a maior ou menor interferência dos fatores anteriormente expostos.

### 3.2. APLICAÇÃO DO ESTUDO

Para demonstrar a aplicação do estudo, serão apresentadas as condicionantes envolvidas na operação da organização no que tange a frota de seus veículos, sem os quais a maioria de seus serviços se inviabilizariam.

Uma delas é decorrente da estrutura organizacional, onde os dirigentes, quando em viagens, fazem, preferencialmente, uso de veículos caracterizados como “executivos”, ou seja, motorização acima de 1.800 cilindradas.

Outra está relacionada às demandas também em situações de viagens, necessárias e suficientes para atender o corpo técnico, cujos veículos se caracterizam como “médios”, ou seja, motorização entre 1.600 e 1.800 cilindradas.

Finalmente, para as demandas locais, cujos atendimentos se concentram no próprio município ou em suas imediações o atendimento se faz utilizando veículos “populares”, ou seja, motorização até 1.000 cilindradas.

É pressuposto para fins de análise, que independente da categoria usada de veículos, é realizada uma média de 25.000 km rodados por ano, e que os valores que resultam de todas as componentes de custos a serem relacionadas incidiram, em última análise, ao parâmetro do quilômetro rodado.

Apresentações como valores aproximados dos preços praticados por cada elemento de custo, foram obtidos junto a estabelecimentos de venda de veículos, assim como aqueles que prestam assistência técnica na região da Grande Florianópolis, forneceram, generosamente, valores de peças e serviços autorizados que puderam ser comprovados com as notas de despesas evidenciadas no setor contábil da organização experimentada.

O mecanismo utilizado para apresentação da “vida econômica” está sustentado como definido por Casarotto e Kopittke (1998), ou seja, o intervalo ótimo entre duas substituições, onde o balanço de dois custos, o do investimento inicial que tende a alongar ao máximo possível a vida do veículo, e a dos custos de operação que por sua vez tendem a encurtar a vida do bem. Adicionalmente, leva-se em conta que ao final de um dado período, é presumido haver um valor de revenda do veículo, diminuindo os efeitos dos custos de operação. Trata-se portanto de um problema de análise econômica e para suportá-lo será lançado mão do uso de métodos determinísticos de análise de investimento como o método do valor presente líquido (como apoio) e do custo anual uniforme equivalente.

---

Como poderá ser evidenciado na apresentação dos resultados dos cálculos, foram requeridas a abrangência de alguns anos de análise para o conhecimento do comportamento dos custos anuais uniformes equivalentes, onde se observará um ponto de inflexão, ponto-chave para demonstrar que daí em diante, a permanência do veículo acarretará custos com tendências crescentes e que a disposição a substituição poderá viabilizar economia, ainda mais em se tratando de uma frota de veículos, ou seja, onde os efeitos são multiplicáveis.

### **3.2.1. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS POPULARES**

Para os veículos caracterizados como populares, as considerações preliminares assim como os principais custos operacionais envolvidos no 1º ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 1, 2 e figura 3. A figura 10 e tabela 8 apresentam os resultados para fins de conhecimento da vida econômica do 1º ao 6º ano.

As tabelas dos custos operacionais envolvidos no 1º ao 6º ano, bem como as figuras 04 à 09 e a representação dos CAUES do 1º ao 6º ano estão relacionados no Anexo A (Cap IV).

Isto se faz necessário visto a análise de sensibilidade a ser demonstrada neste capítulo, com a alteração de custos operacionais, para verificar a existência de variação na vida econômica dos veículos em diversas situações.

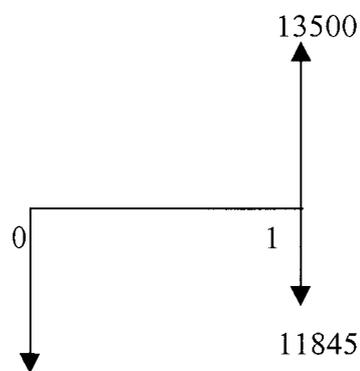
Tabela 1 - considerações preliminares para os veículos populares

<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b>	
<b>VEÍCULO CATEGORIA "POPULAR" NOVO</b> .....	<b>R\$ 16.000,00</b>
<b>VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL)</b> .....	<b>10</b>
<b>VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA)</b> .....	<b>R\$ 1.600,00</b>
<b>TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%)</b> .....	<b>9,0%</b>
<b>DEPRECIÇÃO REAL ANUAL</b> .....	<b>R\$ 1.440,00</b>
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 2 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	10	Km/l	2,26	0,226	47,7%	5.650,00
2	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1500,00	0,060	12,7%	1.500,00
3	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	12,2%	1.440,00
4	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	6,1%	720,00
5	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	5,1%	600,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	5,1%	600,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	400,00	0,016	3,4%	400,00
8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	3,2%	375,00
9	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	160,00	0,013	2,7%	320,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	2,0%	240,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,474</b>	<b>100,0%</b>	<b>11.845,00</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 16.000,00
VR(1) =	R\$ (13.500,00)
CO(1) =	R\$ 11.845,00
VP(1) =	R\$ 14.531,24
<b>CAUE(1) =</b>	<b>R\$ 16.373,80</b>

16000

Figura 3 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 8 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 16.373,80
CAUE(2)=	R\$ 16.247,96
VIDECON >>> CAUE(3)=	R\$ 16.197,03
CAUE(4)=	R\$ 16.264,23
CAUE(5)=	R\$ 16.462,87
CAUE(6)=	R\$ 16.742,79

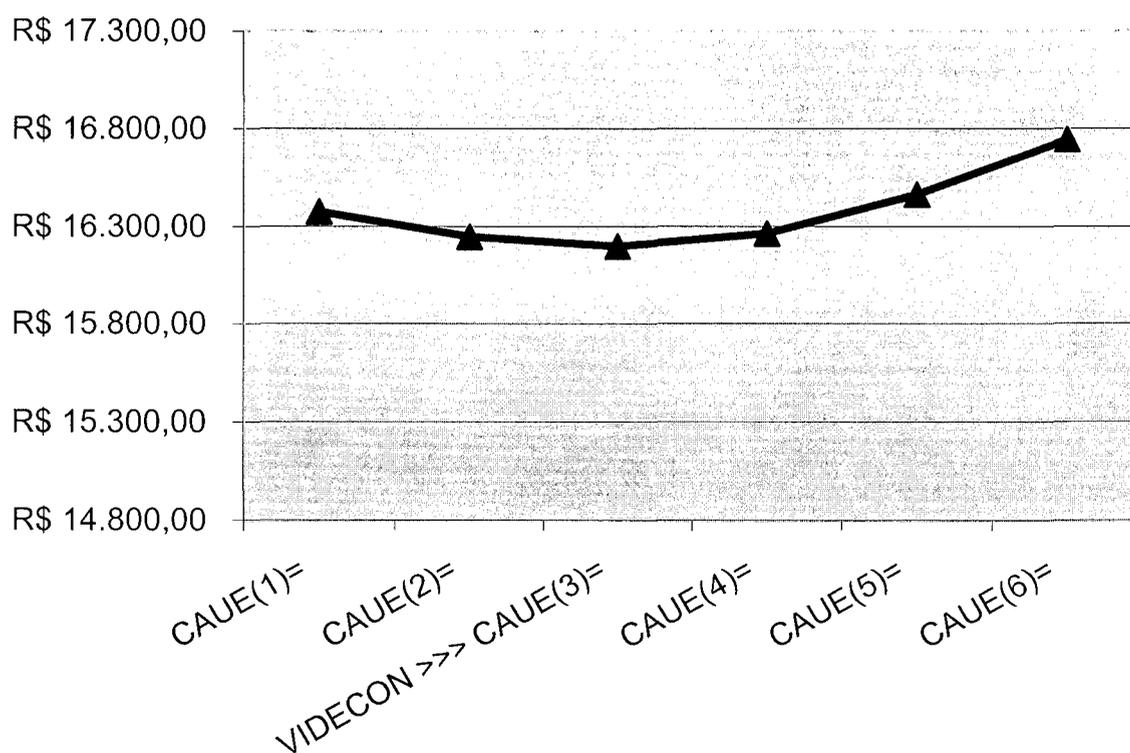
**CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE**

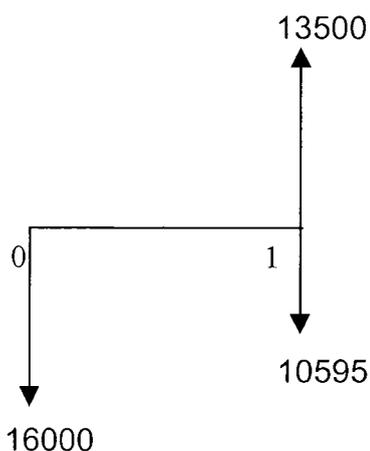
Figura 10 – representação dos CAUE

Analisando a existência da sensibilidade do estudo para os veículos tipo “popular”, foi alterado o valor do preço do custo operacional “combustível” para R\$ 1,76, chegando a conclusão que a vida econômica ficou inalterada com esta mudança, conforme a comparação dos gráficos dos CAUE.

Tabela 26 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	10	Km/l	1,76	0,176	41,5%	4.400,00
2	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1500,00	0,060	14,2%	1.500,00
3	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	13,6%	1.440,00
4	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	6,8%	720,00
5	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	5,7%	600,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	5,7%	600,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	400,00	0,016	3,8%	400,00
8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	3,5%	375,00
9	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	160,00	0,013	3,0%	320,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	2,3%	240,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,424</b>	<b>100,0%</b>	<b>10.595,00</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 16.000,00
VR(1) =	R\$ (13.500,00)
CO(1) =	R\$ 10.595,00
VP(1) =	R\$ 13.421,90
<b>CAUE(1) =</b>	<b>R\$ 15.123,80</b>

Figura 28 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 27 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 15.123,80
CAUE(2)=	R\$ 14.967,03
VIDECON >>> CAUE(3)=	R\$ 14.884,31
CAUE(4)=	R\$ 14.935,73
CAUE(5)=	R\$ 15.098,03
CAUE(6)=	R\$ 15.354,01

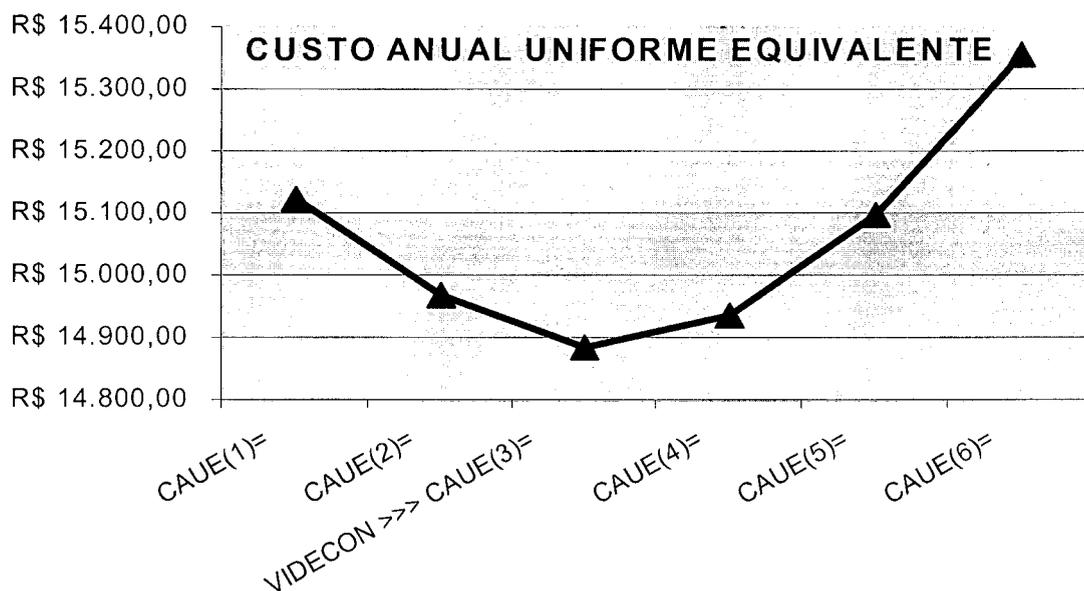


Figura 29 – representação dos CAUE

### 3.2.2. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS MÉDIOS

Para os veículos caracterizados como médios, as considerações preliminares assim como os principais custos operacionais envolvidos no 1º ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 9 e 10 e figura 11. A figura 18 e tabela 16 apresentam os resultados para fins de conhecimento da vida econômica do 1º ao 6º ano.

As tabelas dos custos operacionais envolvidos do 1º ao 6º ano, bem como as figuras 11 à 17, bem como a representação dos CAUE do 1º ao 6º ano estão relacionados no Anexo A (Cap IV).

Isto se faz necessário visto a análise de sensibilidade a ser demonstrada neste capítulo, com a alteração de custos operacionais, para verificar a existência de variação na vida econômica dos veículos em diversas situações.

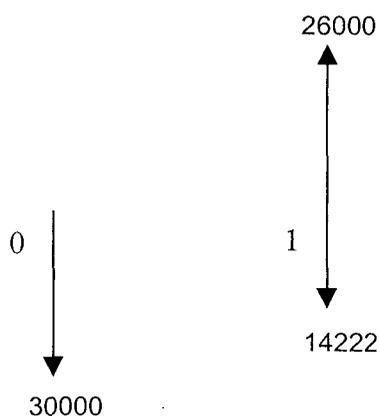
Tabela 9 - considerações preliminares para os veículos médios

<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b>	
<b>VEÍCULO CATEGORIA "MÉDIO" NOVO</b> .....	<b>R\$ 30.000,00</b>
<b>VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL)</b> .....	<b>12</b>
<b>VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA)</b> .....	<b>R\$ 3.000,00</b>
<b>TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%)</b> .....	<b>7,5%</b>
<b>DEPRECIÇÃO REAL ANUAL</b> .....	<b>R\$ 2.250,00</b>
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 10 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	2,26	0,251	44,1%	6.277,78
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	15,8%	2.250,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1800,00	0,072	12,7%	1.800,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	5,6%	800,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	5,1%	720,00
6	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	680,00	0,027	4,8%	680,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,2%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	200,00	0,016	2,8%	400,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,6%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,2%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,569</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.222,78</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 30.000,00
VR(1) =	R\$ (26.000,00)
CO(1) =	R\$ 14.222,78
VP(1) =	R\$ 19.548,08
<b>CAUE(1) =</b>	<b>R\$ 22.026,78</b>

Figura 11 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 16 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 22.026,78
CAUE(2)=	R\$ 21.483,61
CAUE(3)=	R\$ 21.219,66
CAUE(4)=	R\$ 21.103,62
VIDECON >>> CAUE(5)=	R\$ 21.088,35
CAUE(6)=	R\$ 21.389,64

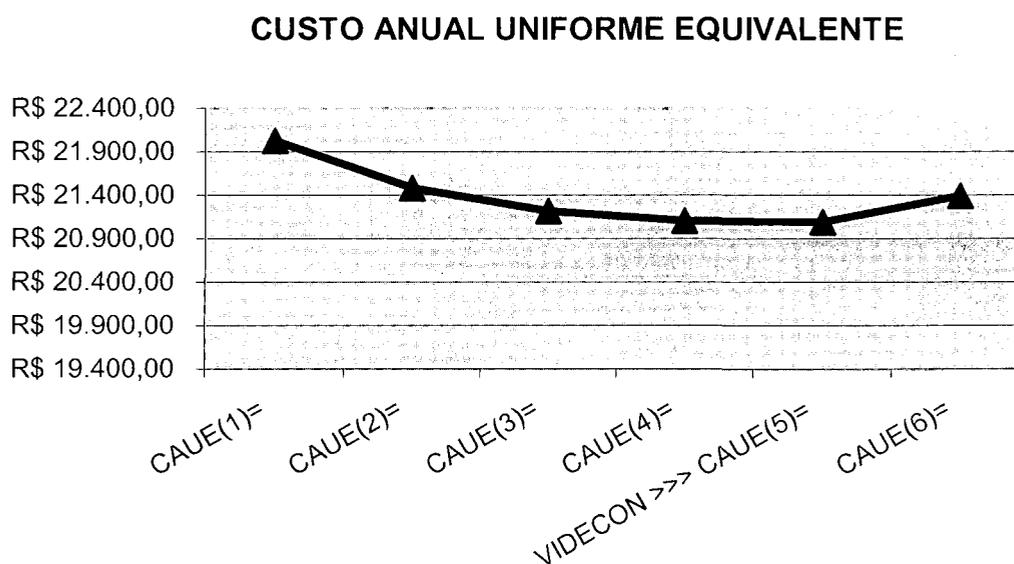


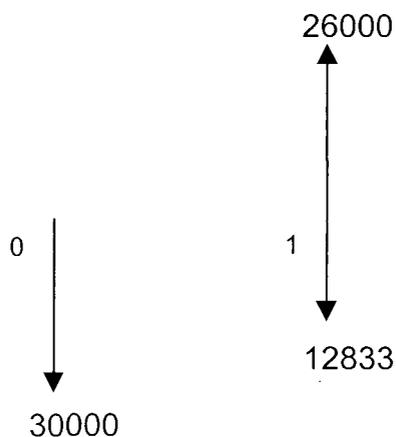
Figura 18 – representação dos CAUE

Analisando a existência de sensibilidade do estudo para os veículos tipo “médio”, foi alterado o valor do preço do custo operacional “combustível”, para R\$ 1,76, chegando a conclusão que a vida econômica ficou inalterada com esta mudança, conforme a comparação dos gráficos dos CAUE.

Tabela 28 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	1,76	0,196	38,1%	4.888,89
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	17,5%	2.250,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1800,00	0,072	14,0%	1.800,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	6,2%	800,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	5,6%	720,00
6	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	680,00	0,027	5,3%	680,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,7%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	200,00	0,016	3,1%	400,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,9%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,5%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,513</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.833,89</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 30.000,00
VR(1) =	R\$ (26.000,00)
CO(1) =	R\$ 12.833,89
VP(1) =	R\$ 18.315,49
<b>CAUE(1)=</b>	<b>R\$ 20.637,89</b>

Figura 30 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 29 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 20.637,89
CAUE(2)=	R\$ 20.094,73
CAUE(3)=	R\$ 19.806,72
CAUE(4)=	R\$ 19.659,69
VIDECON >>> CAUE(5)=	R\$ 19.609,84
CAUE(6)=	R\$ 19.888,33

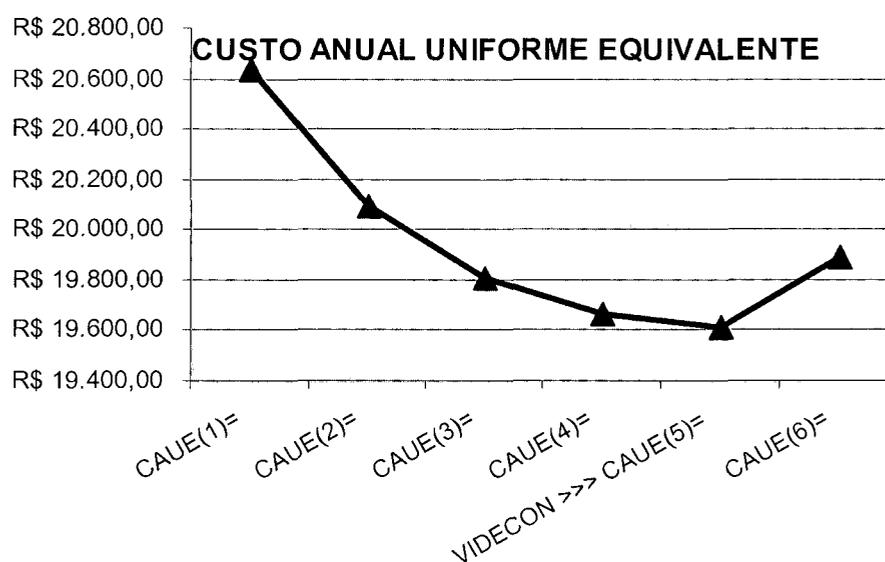


Figura 31 – representação dos CAUE

### 3.2.3. ANÁLISE DA VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS EXECUTIVOS

Para os veículos caracterizados como executivos, as considerações preliminares assim como os principais custos operacionais envolvidos no 1º ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 17, 18 e figura 19. A tabela 25 e figura 27

apresentam os resultados para fins de conhecimento da vida econômica do 1º ao 7º ano.

Isto se faz necessário visto a análise de sensibilidade a ser demonstrada neste capítulo, com a alteração de custos operacionais, para verificar a existência de variação na vida econômica dos veículos em diversas situações.

Tabela 17 - considerações preliminares para os veículos executivos

<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b>	
<b>VEÍCULO CATEGORIA "EXECUTIVO" NOVO</b> .....	<b>R\$ 50.000,00</b>
<b>VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL)</b> .....	<b>12</b>
<b>VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA)</b> .....	<b>R\$ 5.000,00</b>
<b>TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%)</b> .....	<b>7,5%</b>
<b>DEPRECIÇÃO REAL ANUAL</b> .....	<b>R\$ 3.750,00</b>
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 18 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	2,26	0,283	39,5%	7.062,50
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	21,0%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2500,00	0,100	14,0%	2.500,00
4	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	1080,00	0,043	6,0%	1.080,00
5	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	5,6%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	4,0%	720,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,4%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	240,00	0,019	2,7%	480,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,1%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,8%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,716</b>	<b>100,0%</b>	<b>17.887,50</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

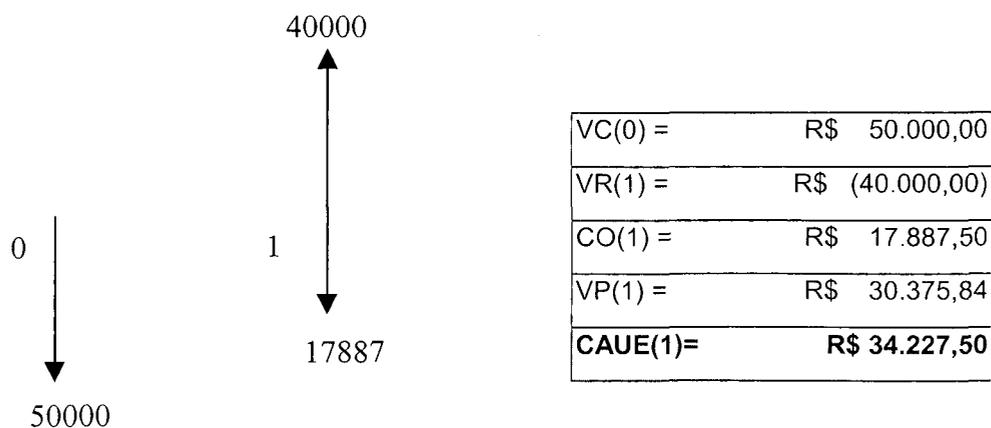


Figura 19 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 25 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 34.227,50
CAUE(2)=	R\$ 32.654,64
CAUE(3)=	R\$ 31.475,21
CAUE(4)=	R\$ 30.557,10
CAUE(5)=	R\$ 30.056,92
<b>VIDECON &gt;&gt;&gt; CAUE(6)=</b>	<b>R\$ 29.934,53</b>
CAUE(7)=	R\$ 32.851,77

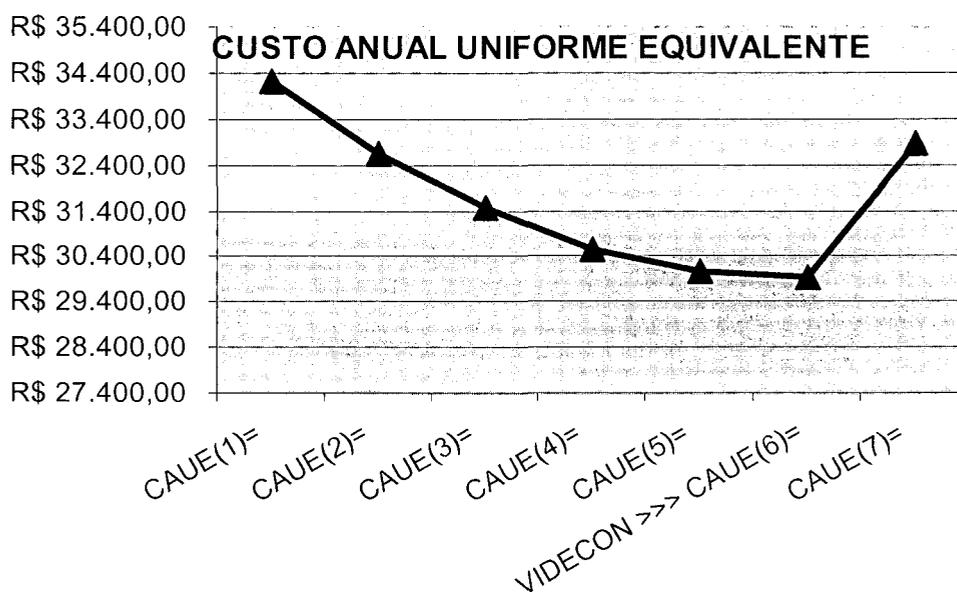


Figura 27 – representação dos CAUE

Analisando a existência de sensibilidade do estudo para os veículos tipo executivo, foi alterado o valor do preço do custo operacional “combustível”, para R\$ 1,76, chegando a conclusão que a vida econômica ficou inalterada com esta mudança, conforme a comparação dos gráficos dos CAUE.

Tabela 30 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	1,76	0,220	33,7%	5.500,00
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	23,0%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2500,00	0,100	15,3%	2.500,00
4	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	1080,00	0,043	6,6%	1.080,00
5	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	6,1%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	4,4%	720,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,7%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	240,00	0,019	2,9%	480,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	2,3%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,0%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,653</b>	<b>100,0%</b>	<b>16.325,00</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

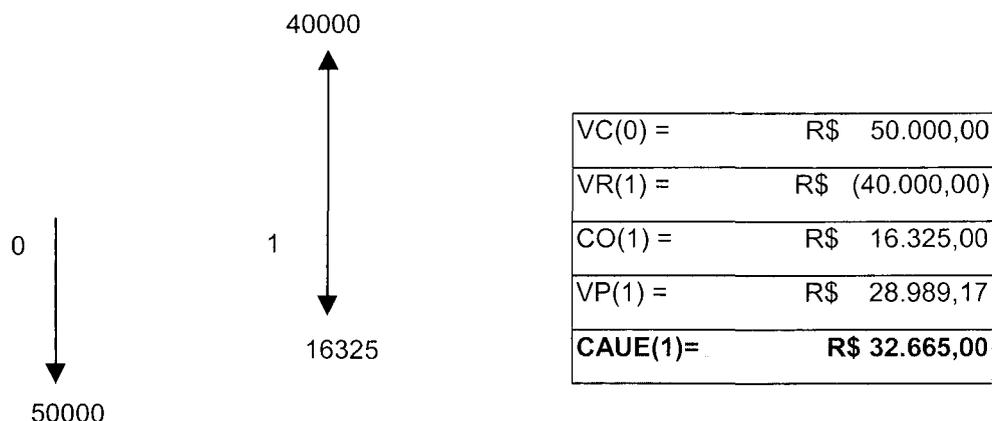


Figura 32 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 31 – identificação da vida econômica

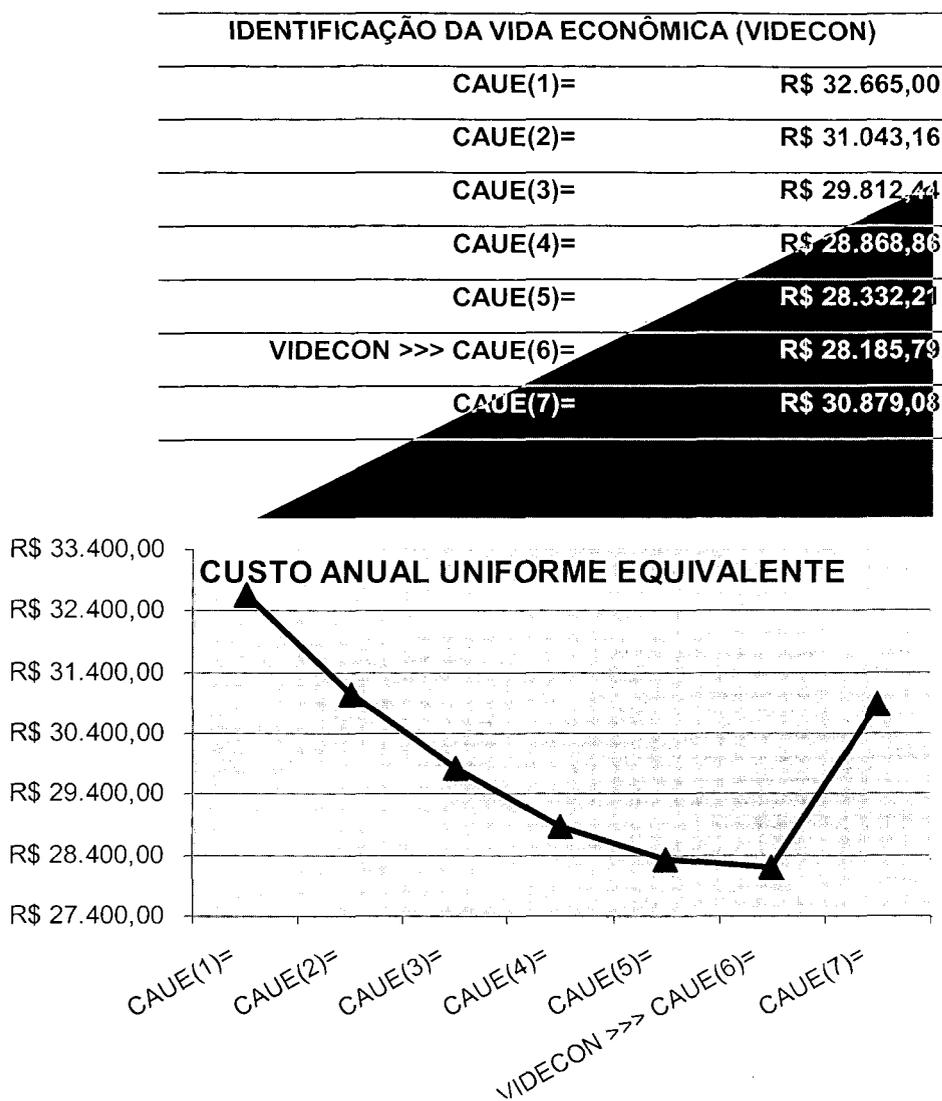


Figura 33 – representação dos CAUE

A título de demonstração, estão representadas em APÊNDICE A, B e C, uma amostra das tabelas utilizadas com suas respectivas fórmulas de cálculo.

### 3.2.4. AVALIAÇÃO DA FROTA

Ao observar junto ao setor de patrimônio da organização, levantou-se toda a frota de veículos da organização e correspondendo as caracterizações convencionadas no estudo abrangido neste capítulo, foram relacionados como apresentado pela figura 34, os 118 veículos:

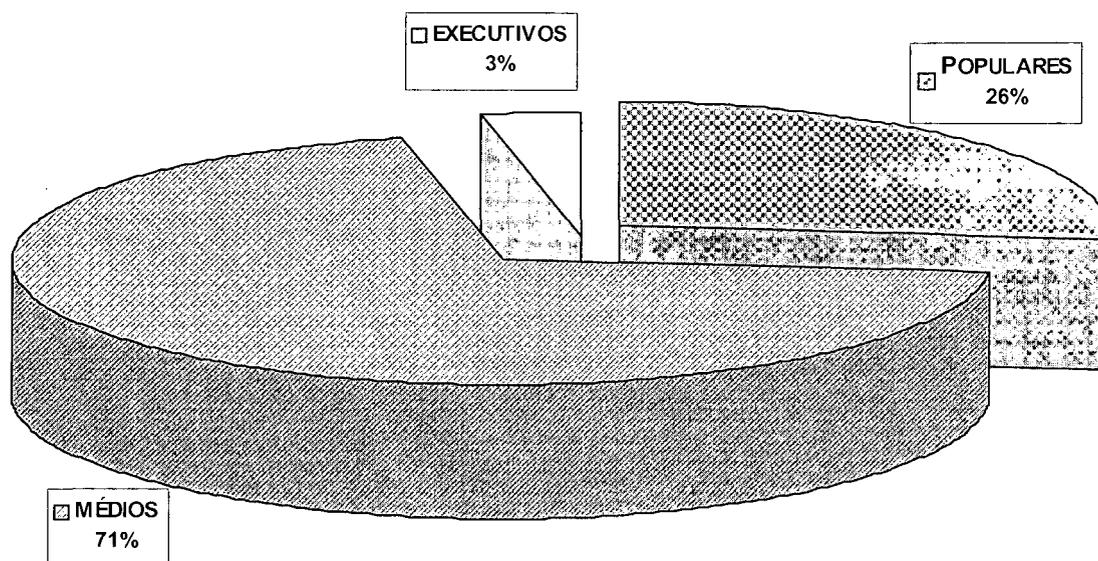


Figura 34 – quantidade de veículos da organização por categoria

Destaca-se a predominância de veículos caracterizados médios como os modelos Clio, Escort, Kadett entre outros, seguidos dos populares como os modelos Corsa e Pálio, e executivos como os modelos Ômega e Santana.

Dentre eles também foram observados os anos de aquisição dos veículos novos e para facilitação de análise, foram considerados coincidentes com os anos de fabricação/modelo dos mesmos.

Nas figuras 35, 36, 37 38, 39 e 40 estão relacionados dentro de cada categoria, a quantidade de veículos entre os anos de aquisição.

Na visão de uma classificação da quantidade de veículos populares por ano de fabricação, ficaria:

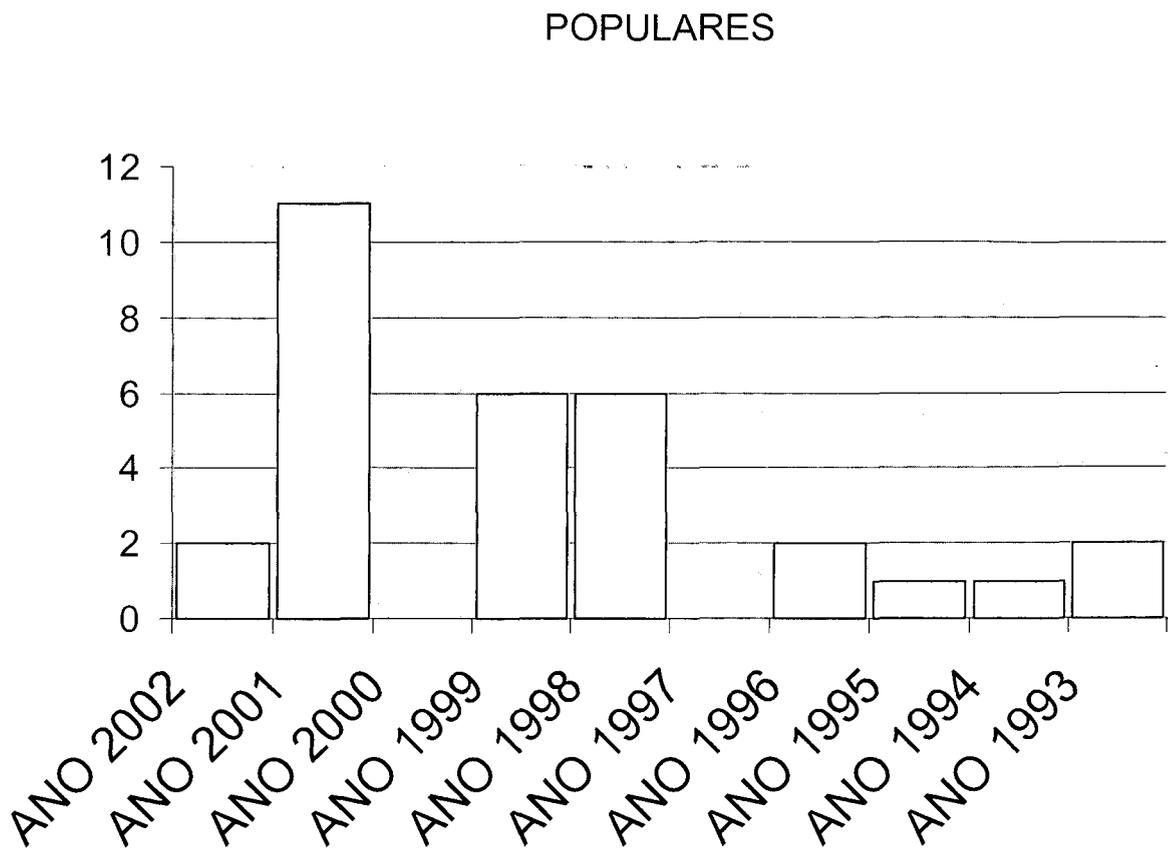


Figura 35 – quantidade de veículos populares por ano de fabricação.

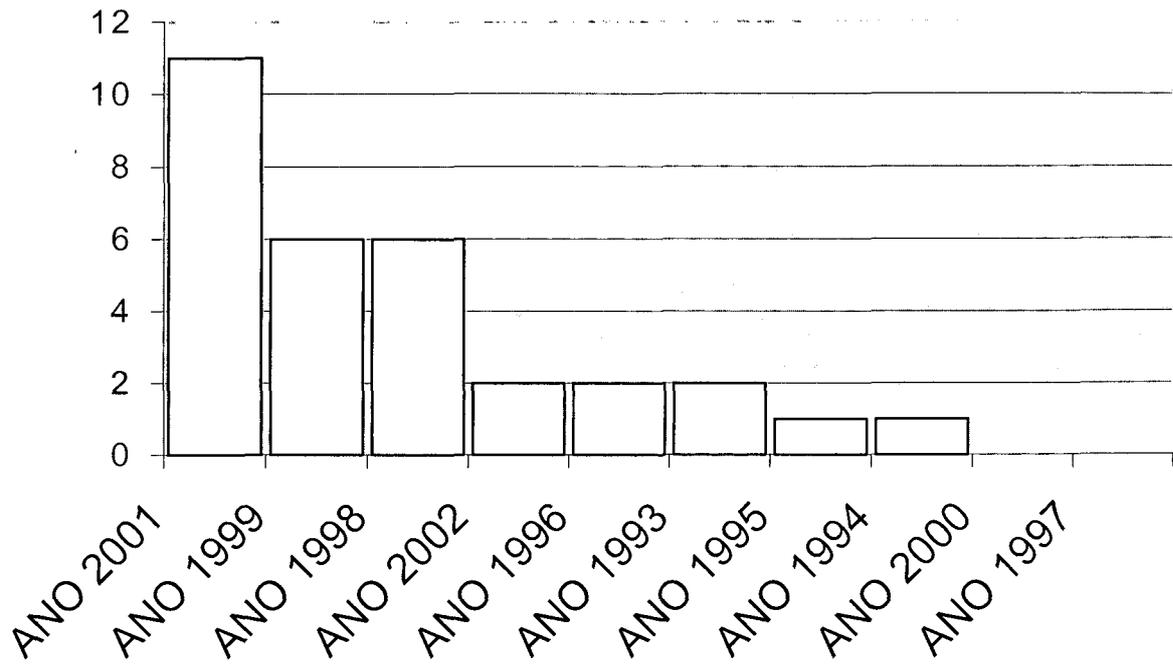


Figura 36 – quantidade de veículos populares por ano de fabricação classificados pela quantidade.

Na visão de uma classificação da quantidade de veículos médios por ano de fabricação, ficaria:

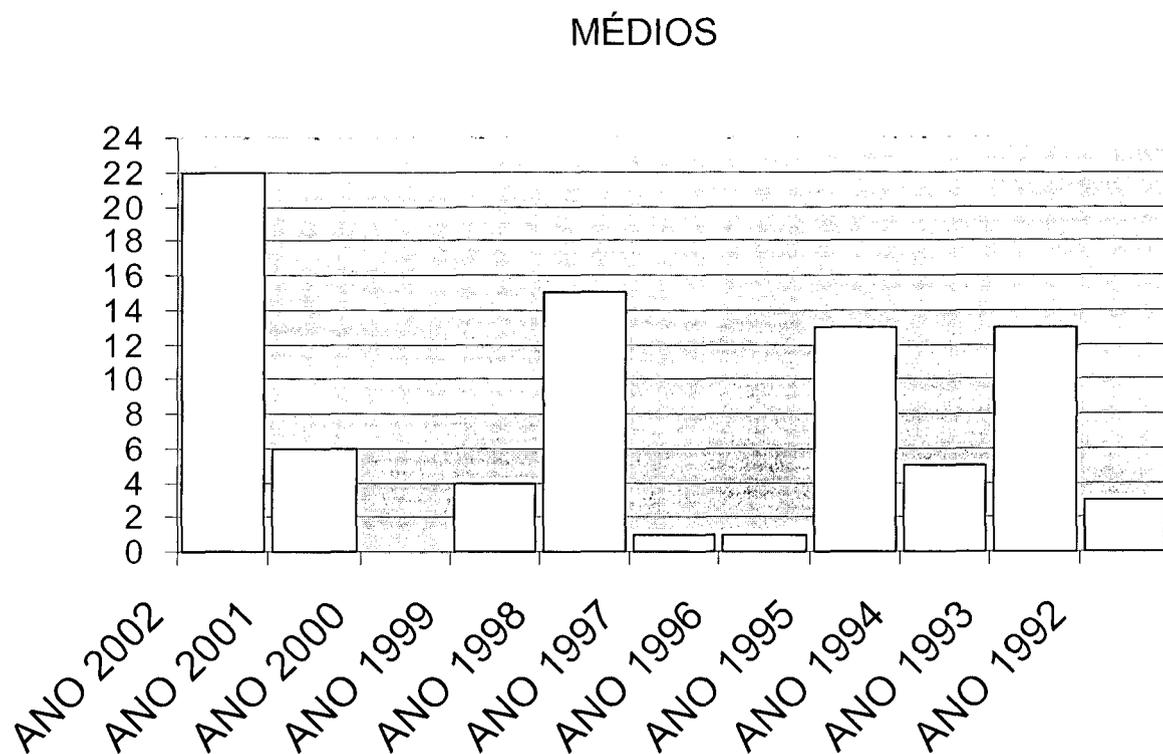


Figura 37 - quantidade de veículos médios por ano de fabricação.

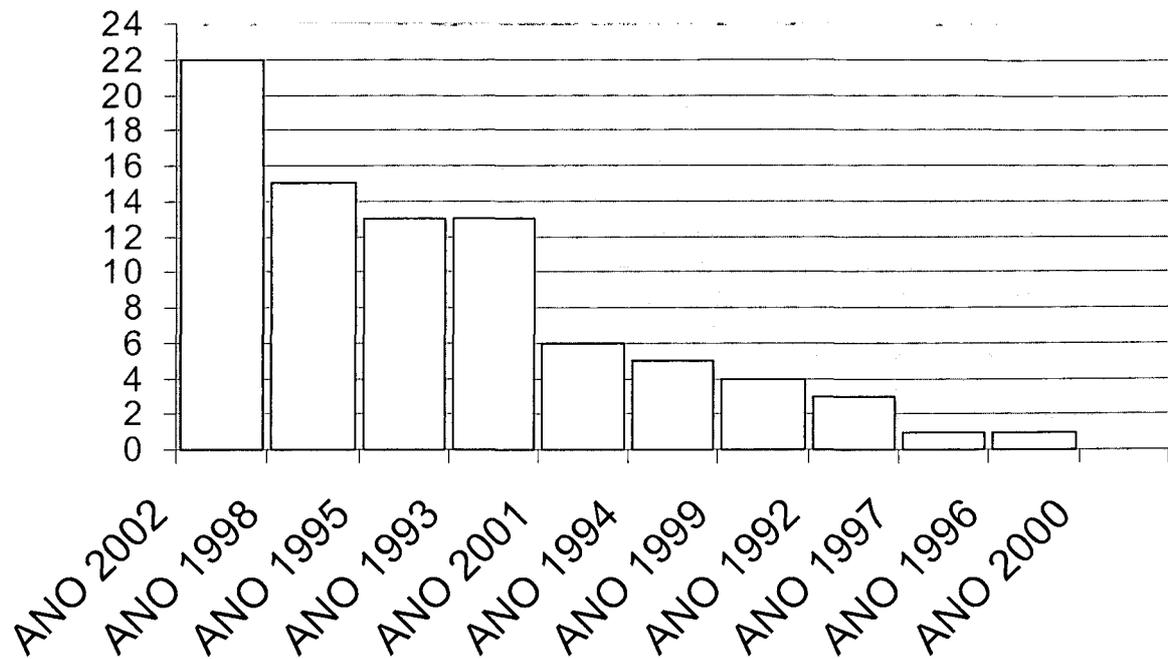


Figura 38 – quantidade de veículos médios por ano de fabricação classificados pela quantidade.

Na visão de uma classificação da quantidade de veículos executivos por ano de fabricação, ficaria:

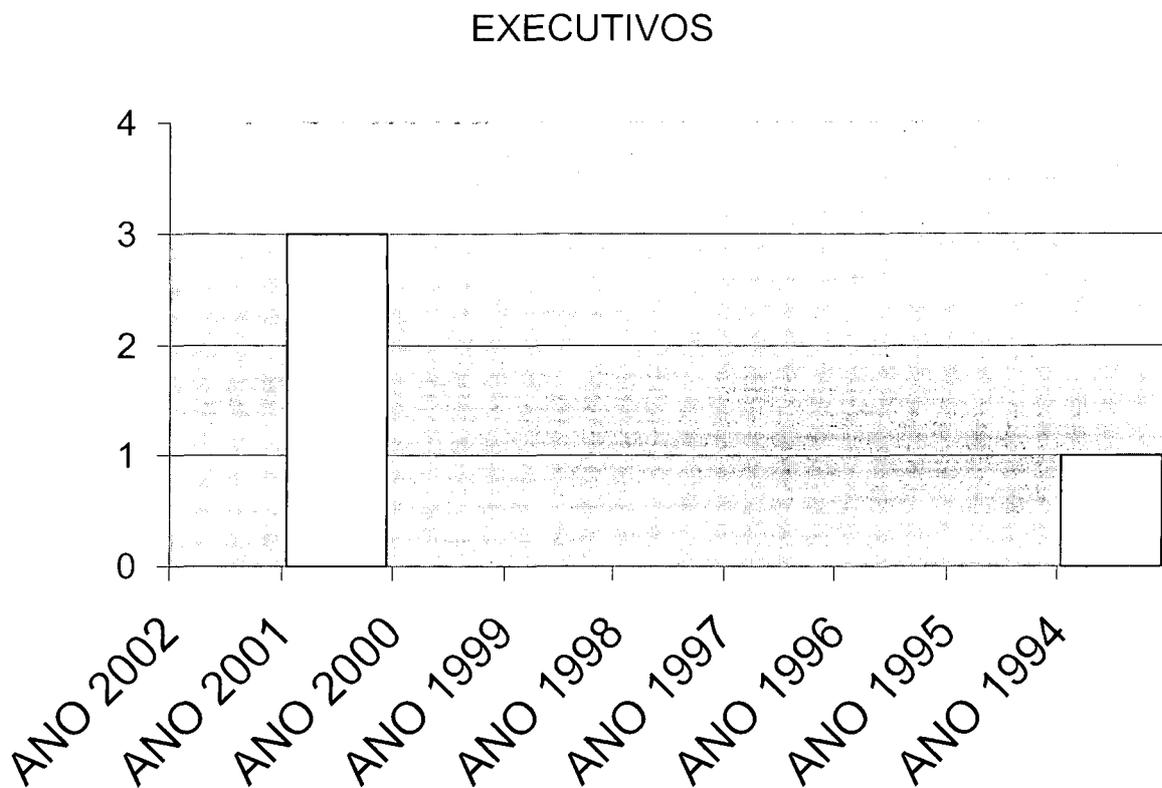


Figura 39 - quantidade de veículos executivos por ano de fabricação

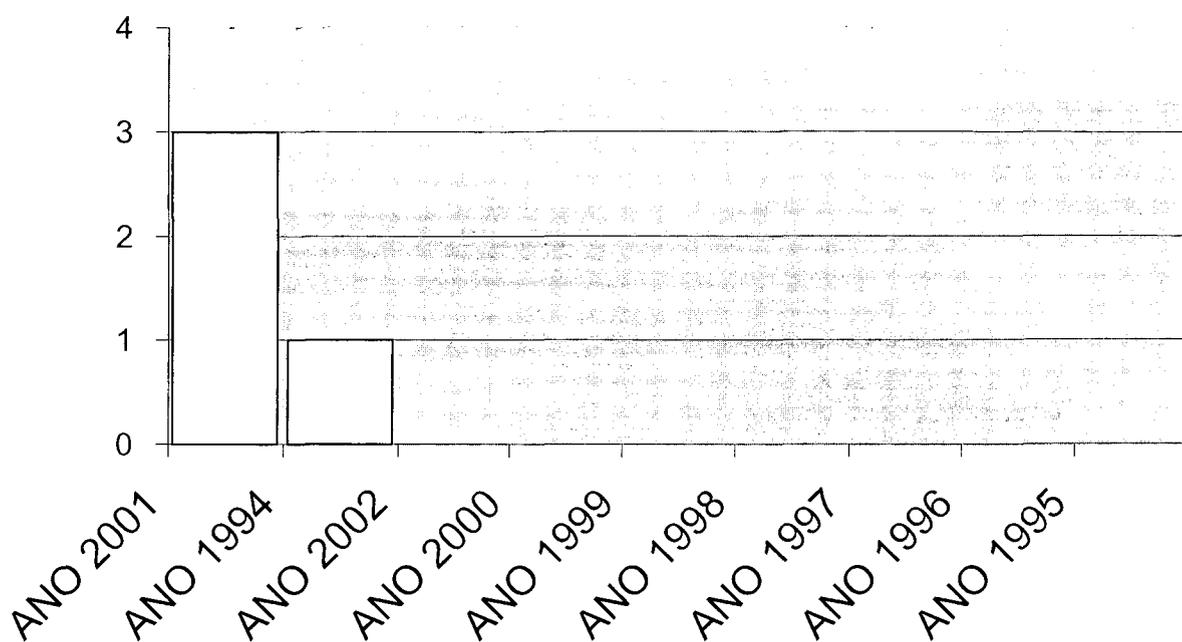


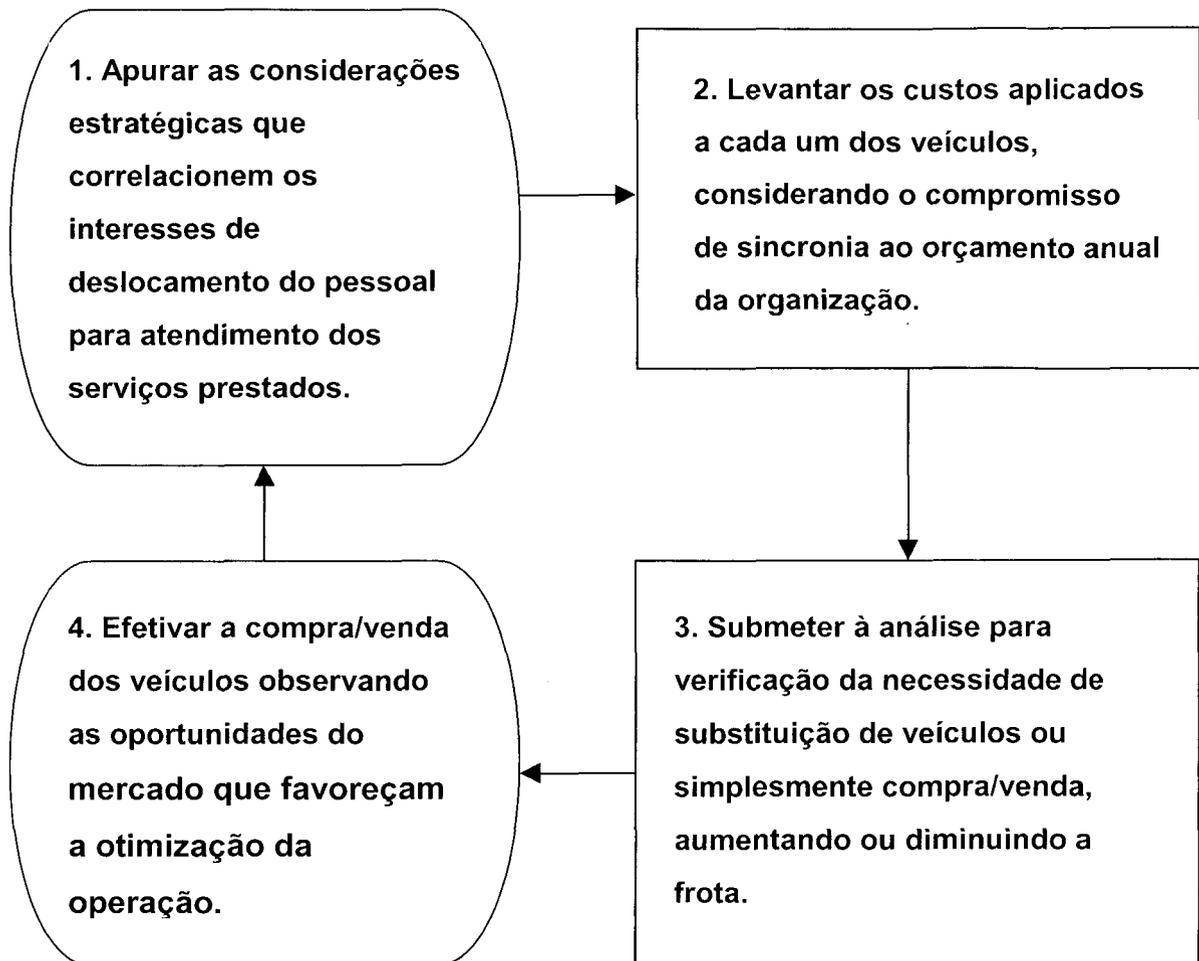
Figura 40 - quantidade de veículos executivos por ano de fabricação classificados pela quantidade.

Como se pode observar pelos gráficos, as características da situação instalada não detém propriamente um foco no controle econômico, possibilitando quantidades significativas de veículos, principalmente médios e populares, além da vida econômica. Por certo deverá estar incorrendo em significativos prejuízos para a organização, sem dizer do risco a segurança que proporciona esse tipo de equipamento, usado massificadamente pelo contingente de pessoal.

Em relação a análise de sensibilidade apresentada devemos considerar que esta variável somente estará demonstrada se houver a alteração na oferta do custo operacional “gasolina” em períodos alternados, que em consequência irá alterar o preço para baixo ou para cima, dependendo da ocasião, verificando assim que a sensibilidade não se demonstrou no estudo proposto face a alteração igualitária dos valores para todos os períodos em estudo.

### **3.2.5. PROPOSTA DE SISTEMATIZAÇÃO PARA AVALIAÇÃO E CONTROLE DA FROTA**

Uma representação com o objetivo de demonstrar a sistematização para avaliação e controle, com o objetivo de otimizar economicamente a manutenção ou substituição dos veículos da frota está apresentada na figura 41, e sugere a ocorrência do ciclo, ao menos uma vez no ano.



**Figura 41** – ciclo de verificação para controle da substituição dos veículos da frota

No próximo capítulo se dará a oportunidade de reflexão acerca dos números encontrados e que proporcionará um sentido mais apurado da aplicação objetivada para este trabalho.

# **CAPÍTULO IV**

## **CONCLUSÕES, RECOMENDAÇÕES, REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

### **5.1. CONCLUSÕES**

Diante da valiosa oportunidade que foi concedida para este trabalho, agregada com a inquestionável experiência proporcionada para consolidar na prática, os mais variados aspectos e dimensões do aprendizado teórico, pode-se concluir que ao observar a aplicação da avaliação em estudo, foram promovidos importantes fatores decisores quanto a manutenção ou substituição parcial de uma frota composta de veículos com variados anos de aquisição.

Especificamente quanto aos veículos caracterizados como populares, observamos que pelo resultado obtido do cálculo da vida econômica, deveriam estar previstas substituições dos veículos ano 1999, dado que a não substituição tenderia a incorrer em prejuízos acumulados ano após ano e sempre crescentes como constatamos pelo comportamento do gráfico apresentado na figura 10. O fato é que

a situação real aponta uma quantidade já instalada de 18 dos 31 veículos populares atribuídos como inadequadas suas permanências.

Se levada a dimensão econômica, propriamente dita, haveria de se multiplicar a quantidade de veículos em cada ano e subtrair o valor do CAUE de um dado ano, do CAUE do 3º ano onde identificou-se o ano da vida econômica, ou seja, teríamos a absorção de um prejuízo, se mantidos:

- 6 veículos ano 1999 multiplicados com resultado do CAUE do 4º ano subtraído do 3º ano, um desperdício de R\$ 403,20
- 6 veículos ano 1998 multiplicados com resultado do CAUE do 5º ano subtraído do 3º ano, um desperdício de R\$ 1.595,04
- 6 veículos ano 1997 ou de anos anteriores multiplicados com resultado do CAUE do 6º ano subtraído do 3º ano, um desperdício bem maior de R\$ 3.274,56 pois embora não calculado CAUE para os veículos populares para permanência de 7 ou mais anos é constatável custos anuais uniformes equivalentes sempre crescentes a partir do ano da vida econômica, ou seja, após o 3º ano para os populares.
- Portanto seria observável com a totalização dos 18 veículos, para o próximo ano, o acúmulo de um desperdício de mais de R\$ 5.272,80 e a cada ano não substituído, cada um dos 18 veículos iriam incorrendo em custos ainda maiores.

Da mesma forma, se atribuída essa conduta para os veículos médios, teríamos:

- 36 veículos ano 1997 ou de anos anteriores multiplicados com resultado do CAUE do 6º ano subtraído do 5º ano, um desperdício bem maior de R\$ 10.846,44 pois embora não calculado CAUE para os veículos médios para permanência de 7 ou mais anos é constatável custos anuais uniformes equivalentes sempre crescentes a partir do ano da vida econômica, ou seja, após o 5º ano para os médios.

E finalmente, atribuída a mesma conduta para os veículos executivos, teríamos:

- 1 veículo ano 1994 multiplicado com resultado do CAUE do 7º ano subtraído do 6º ano, um desperdício de R\$ 2.917,24.

Assim, observado do ponto de vista de toda a frota, equivaleria a um desperdício, a não substituição de 55 veículos, pois acarretariam mais de R\$ 19.036,48 ou por um raciocínio simplista, equivaleria a mais de um carro popular, absolutamente, desperdiçado por ano.

## 5.2. RECOMENDAÇÕES

Considerando a abordagem limitada a uma organização de serviços dada neste trabalho, associado por um lado do amplo campo experimental, ou seja, ao se falar de uma avaliação de substituição de veículos, em qualquer organização a princípio, poderíamos observar o potencial de aproveitamento das técnicas e métodos estudados, se extrapoladas para uma dada quantidade de organizações em todo um setor da economia, de uma região geográfica, etc.

E finalmente a complementação quanto ao estudo e aplicação de um sistema de gerenciamento patrimonial da organização, valendo enfatizar o quanto de importância representam os bens e recursos para o atingimento dos desafios estabelecidos pela organização, reconhecendo ser este uma das mais profundas e complexas razões das causas que interagem nos processos para que o serviço resulte conforme o planejado. Daí se faz, absolutamente necessária, a aplicação de metodologias que avaliem o rendimento não só técnico mas também econômico dos recursos disponíveis, buscando sistematicamente, conhecer o nível que maximize o acerto na tomada de decisões.

### 5.3. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARRUDA, Sergio Roberto. **Matemática Financeira ao alcance de todos.**[ ] 2002.

BORNIA, Antônio Cezar. **Análise gerencial de custos em empresas modernas.** Porto Alegre, Bookman, 2002.

CASAROTTO FILHO, Nelson & KOPITTKKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos: matemática financeira, engenharia econômica, tomada de decisão, estratégia empresarial.** São Paulo, Atlas, 1998.

HAZZAN, Samuel & POMPEO, José Nicolau. **Matemática Financeira.** São Paulo, Saraiva, 2001.

MARCHETE, Alberto. **Matemática Financeira: para usuários do Excel e da calculadora HP-12C.** São Paulo, Atlas, 2001.

NASCIMENTO, Jonilton Mendes do. **Custo: planejamento, controle e gestão na economia globalizada.** São Paulo, Atlas, 2001.

OLIVEIRA, José Alberto Nascimento de. **Engenharia Econômica: uma abordagem às decisões de investimento.** São Paulo, McGraw-Hill do Brasil, 1982.

PINDYCK, Robert S. & RUBINFELD, Daniel L. **Microeconomia.** São Paulo, Macron Books do Brasil, 1994.

SILVA JÚNIOR, José Barbosa. **Custo: ferramentas de gestão. In: Seminário do Conselho Regional de Contabilidade do Estado de São Paulo.** São Paulo, Atlas, 2000.

STIGLITZ, Joseph E. **Introdução a Microeconomia.** Rio de Janeiro, Campus, 2003.

A título de demonstração, estão representadas em APÊNDICE A, B e C, uma amostra das tabelas utilizadas com suas respectivas fórmulas de cálculo.

APÊNDICE A – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente às considerações preliminares para os veículos populares

The screenshot shows a Microsoft Excel spreadsheet titled "ckm auxiliarEDITAVEL.xls". The spreadsheet contains the following data and formulas:

	A	B	C	D	E	F	G
1	CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES						
2	VEÍCULO CATEGORIA "POPULAR" NOVO .....			R\$ 16.000,00			
3	VIDA ÚTIL (EM ANOS) .....			10			
4	VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA) .....			R\$ 1.600,00			
5	TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%) .....			9,0%	=((D4/D2-1)/D3)		
6	DEPRECIÇÃO REAL ANUAL .....			R\$ 1.440,00	=D2*D5		

The spreadsheet interface includes a menu bar (Arquivo, Editar, Exibir, Inserir, Formatar, Ferramentas, Dados, Janela, Ajuda), a toolbar with various icons, and a taskbar at the bottom showing the Windows Start button and open applications: Microsoft Word - TrabCap..., Microsoft Excel - ckm..., and Imagem - Paint. The system clock shows 23:49.

APÊNDICE B – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente aos custos operacionais para os veículos populares no primeiro ano.

Microsoft Excel - apêndice B

Arquivo Editar Exibir Inserir Formatar Ferramentas Dados Janela Ajuda

Arial 10 N I S

G4 = =0,121570282819755\*100

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL	coluna F	coluna H
2	1	Combustível	10	Km/l	2,26	0,226	47,7	5650,00	E10/C10	25000*F10
3	2	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1500,00	0,060	12,7	1500,00	E11/C11	25000*F11
4	3	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	12,2	1440,00	E12/C12	25000*F12
5	4	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	6,1	720,00	E13/C13	25000*F13
6	5	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	5,1	600,00	E14/C14	25000*F14
7	6	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	5,1	600,00	E15/C15	25000*F15
8	7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	400,00	0,016	3,4	400,00	E16/C16	25000*F16
9	8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	3,2	375,00	E17/C17	25000*F17
10	9	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	160,00	0,013	2,7	320,00	E18/C18	25000*F18
11	10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	2,0	240,00	E19/C19	25000*F19
12	11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0	0,00	E20/C20	25000*F20
13	12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0	0,00	E21/C21	25000*F21
14	<b>TOTAL</b>					<b>0,474</b>	<b>100,0</b>	<b>11845,00</b>		
15										

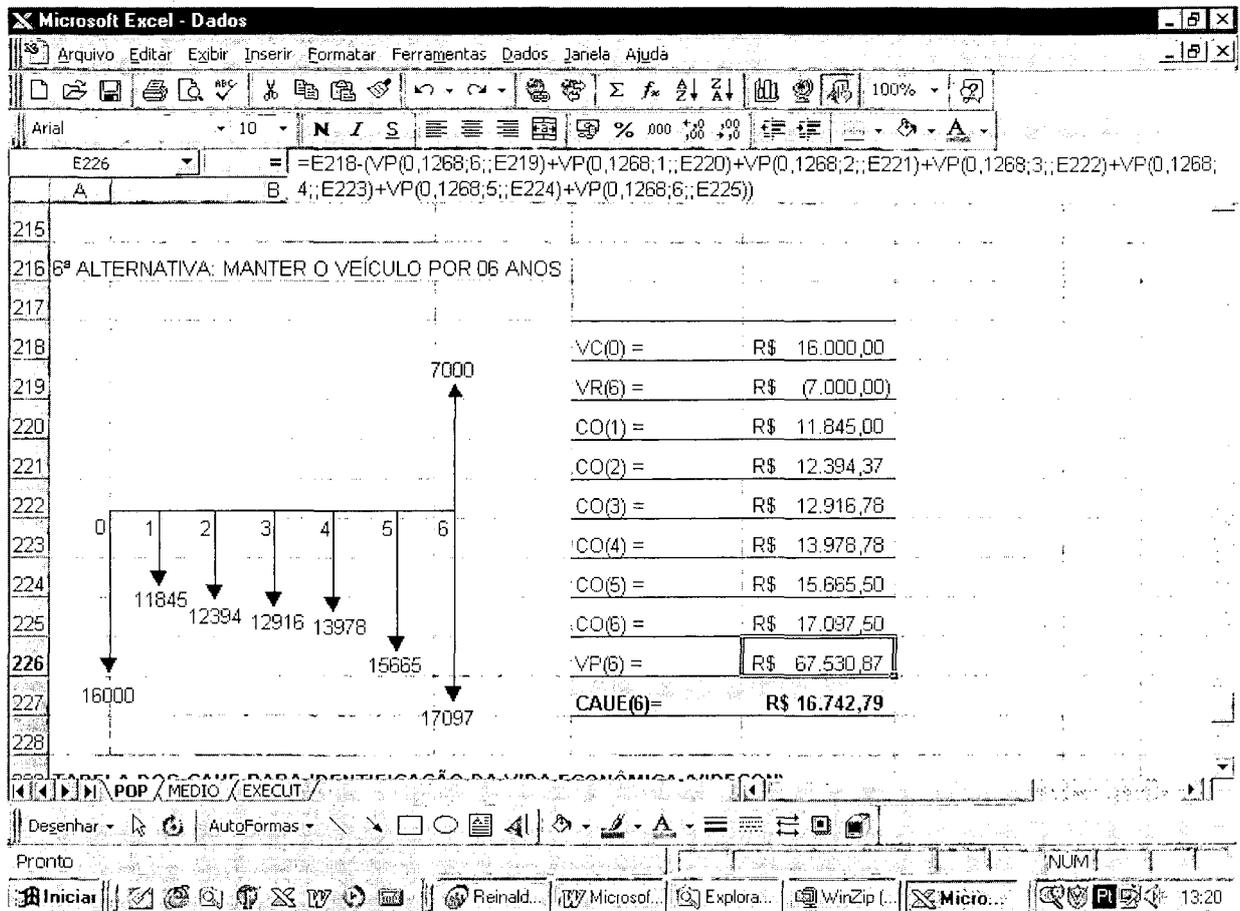
Plant1 / Plan2 / Plan3

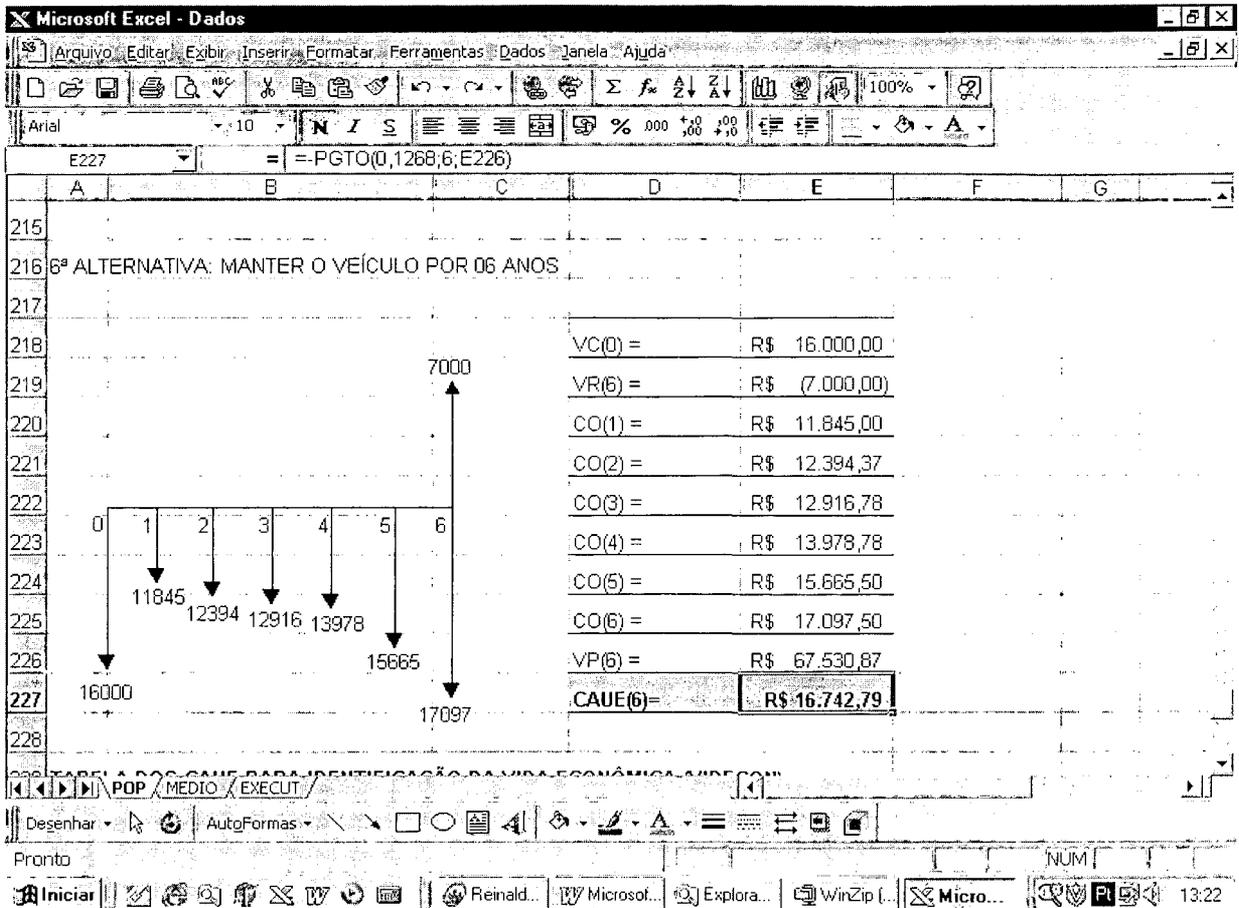
Desenhar AutoFormas

Pronto NUM

Iniciar Cadastrar... Explora... Micro... WinZip... Microsof... 18:24

APÊNDICE C – demonstração da planilha de cálculo da tabela referente ao custo anual uniforme equivalente para os veículos populares no sexto ano.





**Anexo A – Tabelas, Planilhas, Gráficos e Figuras:**

Para os veículos caracterizados como populares, as considerações preliminares assim como os principais custos envolvidos do 1° ao 6° ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 1 a 7 e figuras de 3 a 8 e apresentados os resultados para fins de conhecimento da vida econômica nos gráficos e tabelas posteriores ao 6° ano.

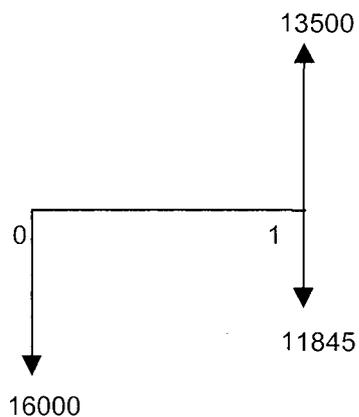
Tabela 1 - considerações preliminares para os veículos populares

<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b>	
<b>VEÍCULO CATEGORIA "POPULAR" NOVO</b> .....	<b>R\$ 16.000,00</b>
<b>VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL)</b> .....	<b>10</b>
<b>VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA)</b> .....	<b>R\$ 1.600,00</b>
<b>TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%)</b> .....	<b>9,0%</b>
<b>DEPRECIÇÃO REAL ANUAL</b> .....	<b>R\$ 1.440,00</b>
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 2 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	10	Km/l	2,26	0,226	47,7%	5.650,00
2	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1500,00	0,060	12,7%	1.500,00
3	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	12,2%	1.440,00
4	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	6,1%	720,00
5	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	5,1%	600,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	5,1%	600,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	400,00	0,016	3,4%	400,00
8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	3,2%	375,00
9	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	160,00	0,013	2,7%	320,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	2,0%	240,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,474</b>	<b>100,0%</b>	<b>11.845,00</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 16.000,00
VR(1) =	R\$ (13.500,00)
CO(1) =	R\$ 11.845,00
VP(1) =	R\$ 14.531,24
<b>CAUE(1) =</b>	<b>R\$ 16.373,80</b>

Figura 3 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 3 – principais custos operacionais no 2º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9,5	Km/l	2,26	0,238	48,0%	5.947,37
2	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	11,6%	1.440,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1400,00	0,056	11,3%	1.400,00
4	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	792,00	0,032	6,4%	792,00
5	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	320,00	0,026	5,2%	640,00
6	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,8%	600,00
7	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	4,8%	600,00
8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	3,0%	375,00
9	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	360,00	0,014	2,9%	360,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	1,9%	240,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,496</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.394,37</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

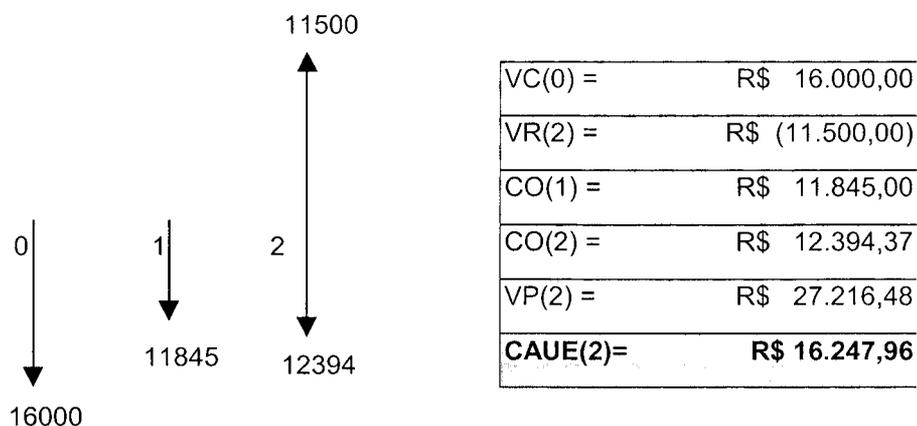


Figura 4 - manter o veículo por 2 anos

Tabela 4 – principais custos operacionais no 3º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	2,26	0,251	48,6%	6.277,78
2	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	11,1%	1.440,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1300,00	0,052	10,1%	1.300,00
4	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	460,00	0,037	7,1%	920,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	864,00	0,035	6,7%	864,00
6	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,6%	600,00
7	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	4,6%	600,00
8	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	2,9%	375,00
9	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	300,00	0,012	2,3%	300,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	1,9%	240,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,517</b>	<b>100,0%</b>	<b>12.916,78</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

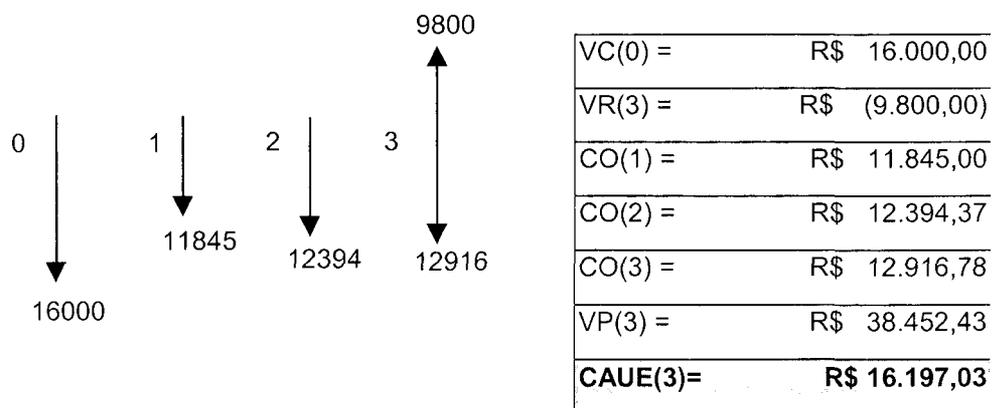


Figura 5 – manter o veículo por 3 anos

Tabela 5 – principais custos operacionais no 4º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	2,26	0,251	44,9%	6.277,78
2	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	10,3%	1.440,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1150,00	0,046	8,2%	1.150,00
4	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	560,00	0,045	8,0%	1.120,00
5	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	1000,00	0,040	7,2%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	936,00	0,037	6,7%	936,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,3%	600,00
8	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	4,3%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,7%	375,00
10	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	240,00	0,010	1,7%	240,00
11	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	1,7%	240,00
12	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,559</b>	<b>100,0%</b>	<b>13.978,78</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

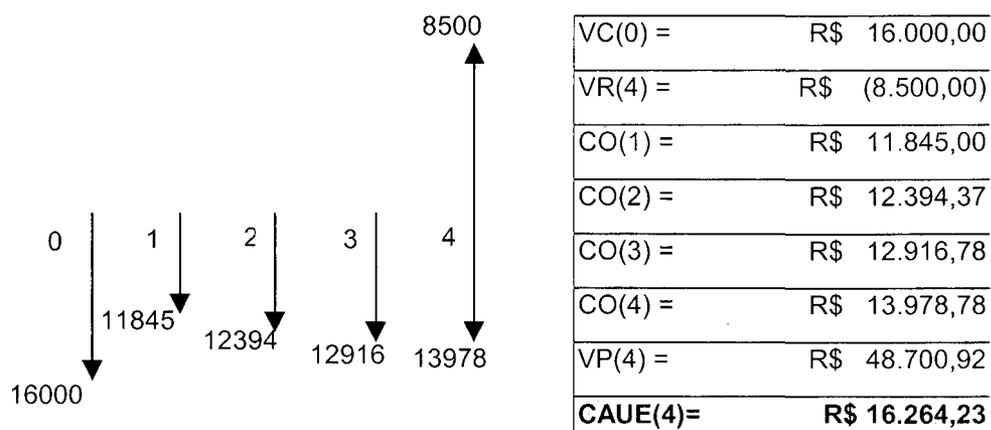
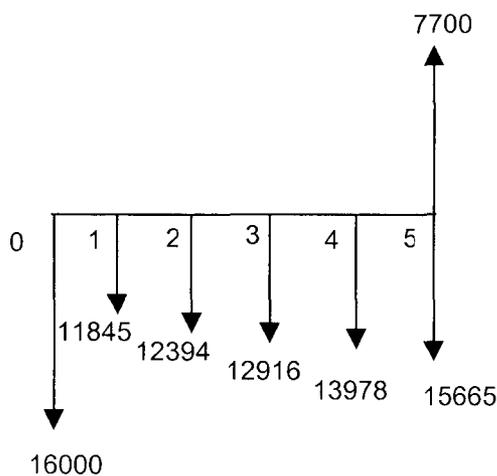


Figura 6 – manter o veículo por 4 anos

Tabela 6 – principais custos operacionais no 5º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	2,26	0,283	45,1%	7.062,50
2	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	800,00	0,064	10,2%	1.600,00
3	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	9,2%	1.440,00
4	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1100,00	0,044	7,0%	1.100,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1008,00	0,040	6,4%	1.008,00
6	Propensão a pane	25000	Km/ano	700,00	0,028	4,5%	700,00
7	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	700,00	0,028	4,5%	700,00
8	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,8%	600,00
9	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	3,8%	600,00
10	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,4%	375,00
11	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	240,00	0,010	1,5%	240,00
12	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	1,5%	240,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,627</b>	<b>100,0%</b>	<b>15.665,50</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 16.000,00
VR(5) =	R\$ (7.700,00)
CO(1) =	R\$ 11.845,00
CO(2) =	R\$ 12.394,37
CO(3) =	R\$ 12.916,78
CO(4) =	R\$ 13.978,78
CO(5) =	R\$ 15.665,50
VP(5) =	R\$ 58.358,69
<b>CAUE(5)=</b>	<b>R\$ 16.462,87</b>

Figura 7 - manter o veículo por 5 anos

Tabela 7 – principais custos operacionais no 6º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	2,26	0,283	41,3%	7.062,50
2	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1000,00	0,080	11,7%	2.000,00
3	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	1500,00	0,060	8,8%	1.500,00
4	Depreciação	25000	9,0%	1440,00	0,058	8,4%	1.440,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1080,00	0,043	6,3%	1.080,00
6	Propensão a pane	25000	Km/ano	1000,00	0,040	5,8%	1.000,00
7	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1000,00	0,040	5,8%	1.000,00
8	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,5%	600,00
9	Pneus	25000	Km/jogo	600,00	0,024	3,5%	600,00
10	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,2%	375,00
11	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	60,00	0,010	1,4%	240,00
12	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	200,00	0,008	1,2%	200,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,684</b>	<b>100,0%</b>	<b>17.097,50</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

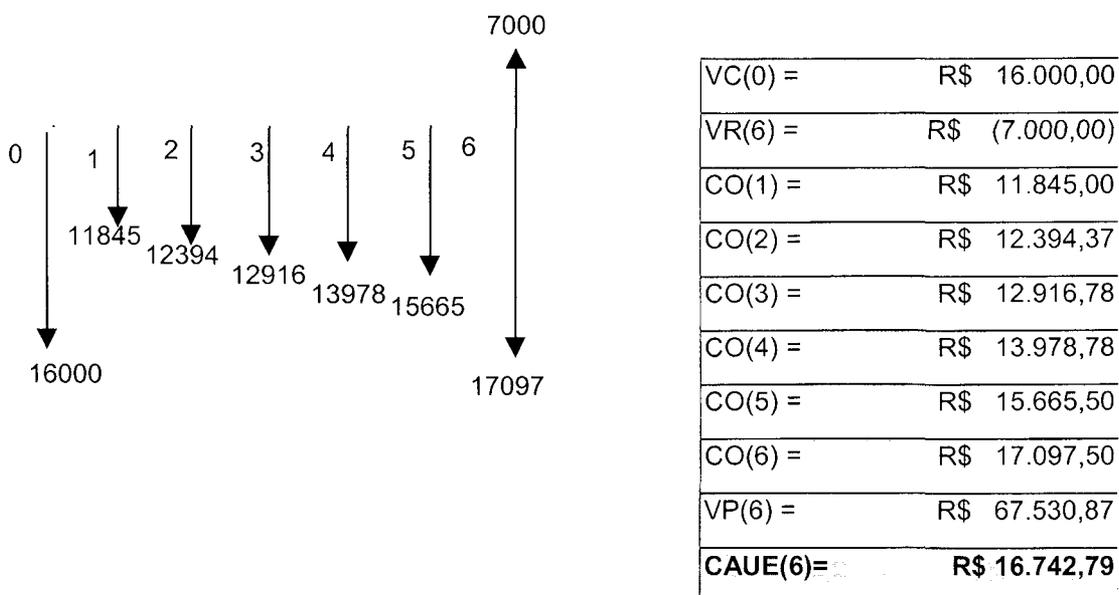


Figura 8 - manter o veículo por 6 anos

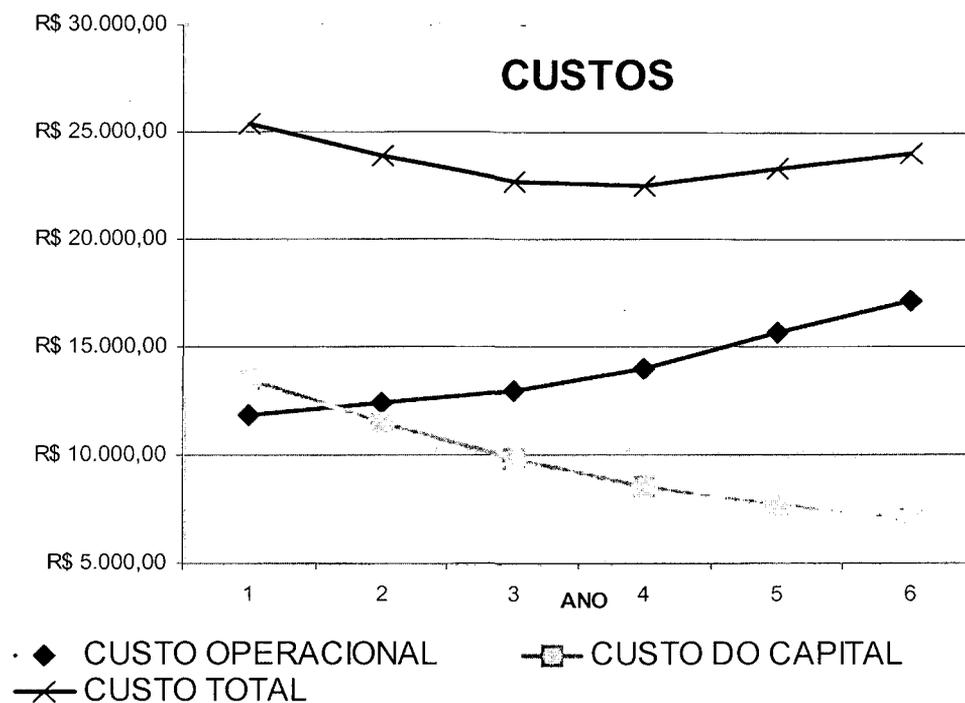


Figura 9 – representação dos custos

Tabela 8 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 16.373,80
CAUE(2)=	R\$ 16.247,96
<b>VIDECON &gt;&gt;&gt; CAUE(3)=</b>	<b>R\$ 16.197,03</b>
CAUE(4)=	R\$ 16.264,23
CAUE(5)=	R\$ 16.462,87
CAUE(6)=	R\$ 16.742,79

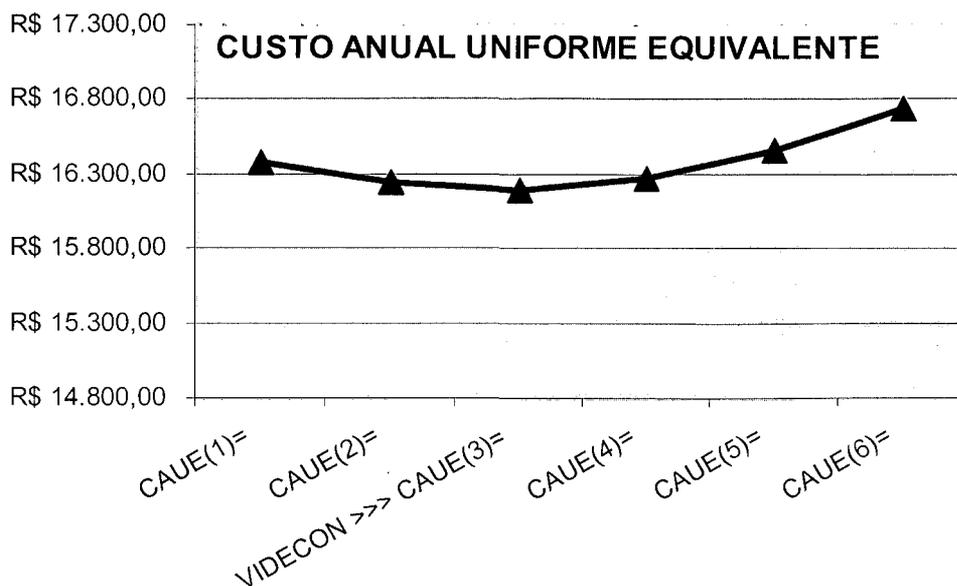


Figura 10 – representação dos CAUE

### 3.2.2. VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS MÉDIOS

Para os veículos caracterizados como médios, as considerações preliminares assim como os principais custos envolvidos do 1º ao 6º ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 9 a 15 e figuras de 11 a 16 e apresentados os resultados para fins de conhecimento da vida econômica nos gráficos e tabelas posteriores ao 6º ano.

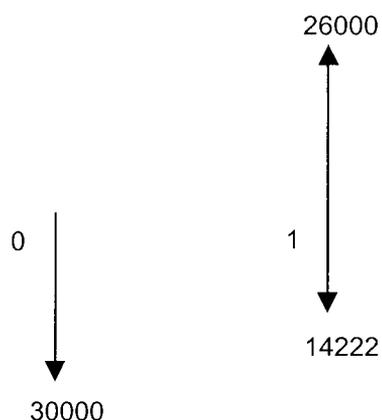
Tabela 9 - considerações preliminares para os veículos médios

<b>CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES</b>	
VEÍCULO CATEGORIA "MÉDIO" NOVO .....	R\$ 30.000,00
VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL) .....	12
VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA) .....	R\$ 3.000,00
TAXA DE DEPRECIAÇÃO ANUAL (%) .....	7,5%
DEPRECIAÇÃO REAL ANUAL .....	R\$ 2.250,00
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 10 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	2,26	0,251	44,1%	6.277,78
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	15,8%	2.250,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1800,00	0,072	12,7%	1.800,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	5,6%	800,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	5,1%	720,00
6	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	680,00	0,027	4,8%	680,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,2%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	200,00	0,016	2,8%	400,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,6%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,2%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,569</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.222,78</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 30.000,00
VR(1) =	R\$ (26.000,00)
CO(1) =	R\$ 14.222,78
VP(1) =	R\$ 19.548,08
<b>CAUE(1)=</b>	<b>R\$ 22.026,78</b>

Figura 11 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 11 – principais custos operacionais no 2º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	9	Km/l	2,26	0,251	43,7%	6.277,78
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	15,7%	2.250,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1600,00	0,064	11,1%	1.600,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	5,6%	800,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	792,00	0,032	5,5%	792,00
6	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	380,00	0,030	5,3%	760,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,2%	600,00
8	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,2%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,6%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,2%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,575</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.374,78</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

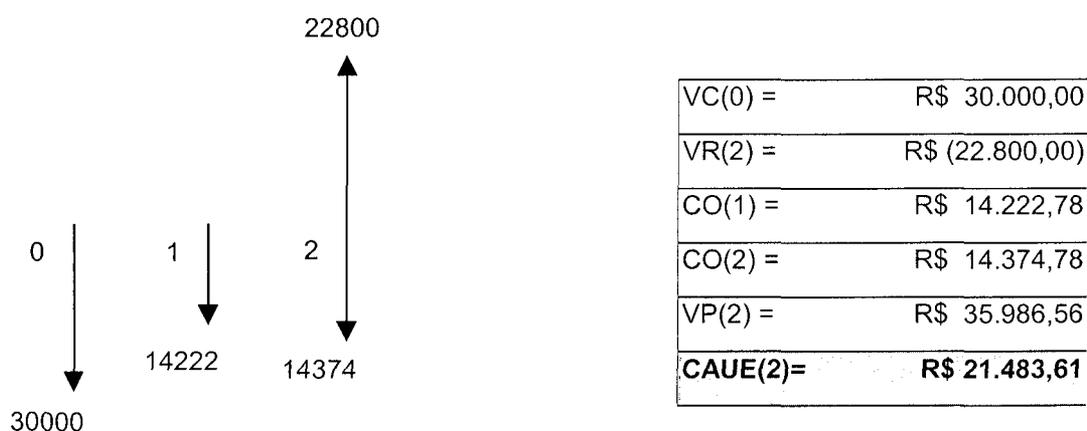


Figura 12 - manter o veículo por 2 anos

Tabela 12 – principais custos operacionais no 3º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8,5	Km/l	2,26	0,266	44,6%	6.647,06
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	15,1%	2.250,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1500,00	0,060	10,1%	1.500,00
4	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	500,00	0,040	6,7%	1.000,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	864,00	0,035	5,8%	864,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	5,4%	800,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	4,0%	600,00
8	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	540,00	0,022	3,6%	540,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,5%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,1%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,596</b>	<b>100,0%</b>	<b>14.896,06</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

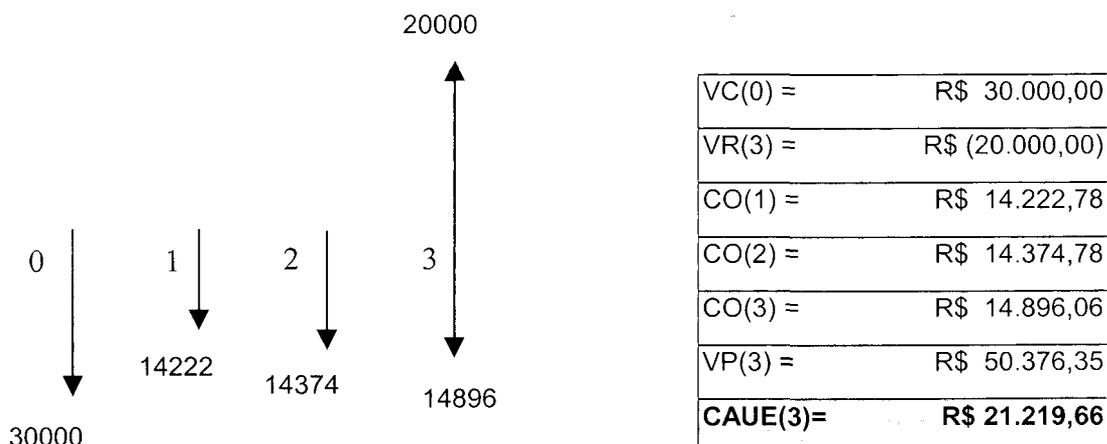
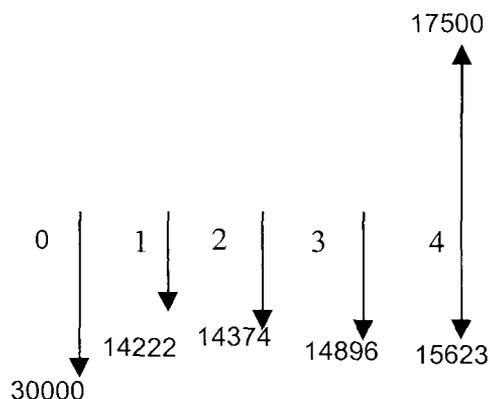


Figura 13 - manter o veículo por 3 anos

Tabela 13 – principais custos operacionais no 4º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	2,26	0,283	45,2%	7.062,50
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	14,4%	2.250,00
3	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisão	700,00	0,056	9,0%	1.400,00
4	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1400,00	0,056	9,0%	1.400,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	936,00	0,037	6,0%	936,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	5,1%	800,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,8%	600,00
8	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	480,00	0,019	3,1%	480,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavação	15,00	0,015	2,4%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	2,0%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,625</b>	<b>100,0%</b>	<b>15.623,50</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 30.000,00
VR(4) =	R\$ (17.500,00)
CO(1) =	R\$ 14.222,78
CO(2) =	R\$ 14.374,78
CO(3) =	R\$ 14.896,06
CO(4) =	R\$ 15.623,50
VP(4) =	R\$ 63.191,76
<b>CAUE(4) =</b>	<b>R\$ 21.103,62</b>

Figura 14 - manter o veículo por 4 anos

Tabela 14 – principais custos operacionais no 5º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	7,5	Km/l	2,26	0,301	45,7%	7.533,33
2	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	13,6%	2.250,00
3	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1000,00	0,080	12,1%	2.000,00
4	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1200,00	0,048	7,3%	1.200,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1008,00	0,040	6,1%	1.008,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	4,9%	800,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,6%	600,00
8	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	400,00	0,016	2,4%	400,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,3%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,9%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,659</b>	<b>100,0%</b>	<b>16.486,33</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

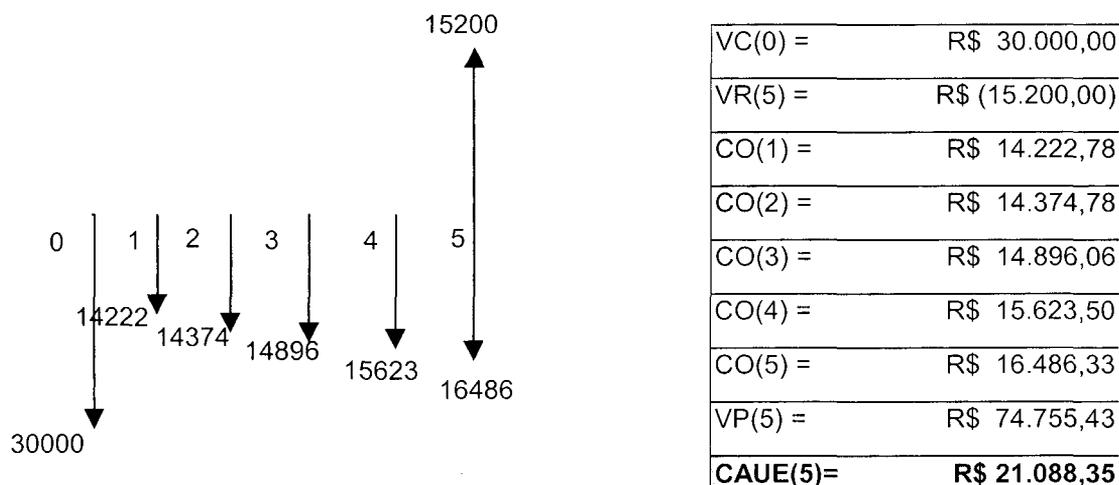


Figura 15 - manter o veículo por 5 anos

Tabela 15 – principais custos operacionais no 6º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	7,5	Km/l	2,26	0,301	37,8%	7.533,33
2	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1200,00	0,096	12,0%	2.400,00
3	Depreciação	25000	7,5%	2250,00	0,090	11,3%	2.250,00
4	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	2000,00	0,080	10,0%	2.000,00
5	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1250,00	0,050	6,3%	1.250,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1080,00	0,043	5,4%	1.080,00
7	Propensão a pane	25000	Km/ano	1000,00	0,040	5,0%	1.000,00
8	Pneus	25000	Km/jogo	800,00	0,032	4,0%	800,00
9	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,0%	600,00
10	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	1,9%	375,00
11	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	340,00	0,014	1,7%	340,00
12	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,6%	320,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,798</b>	<b>100,0%</b>	<b>19.948,33</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

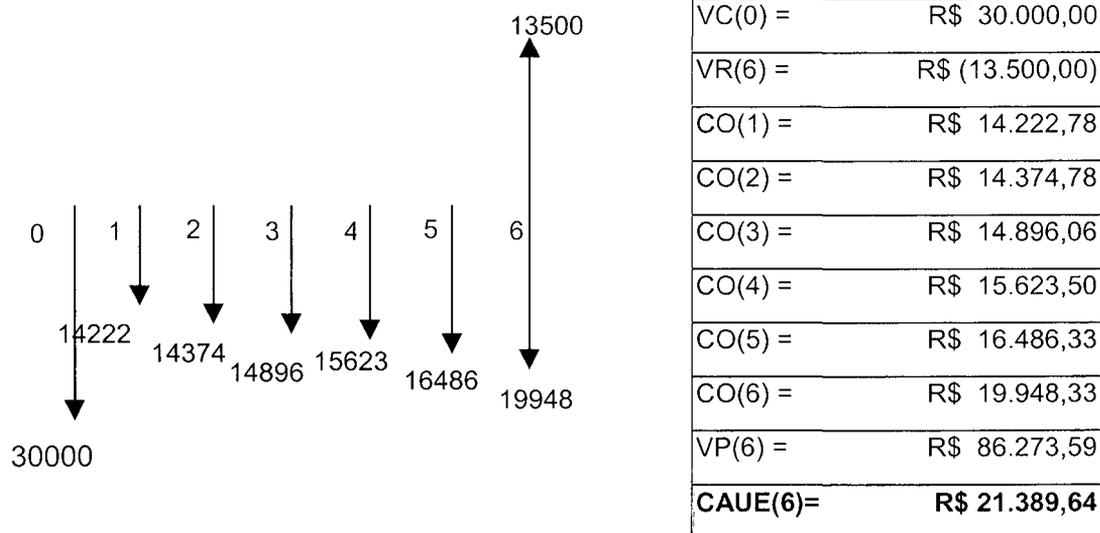


Figura 16 - manter o veículo por 6 anos

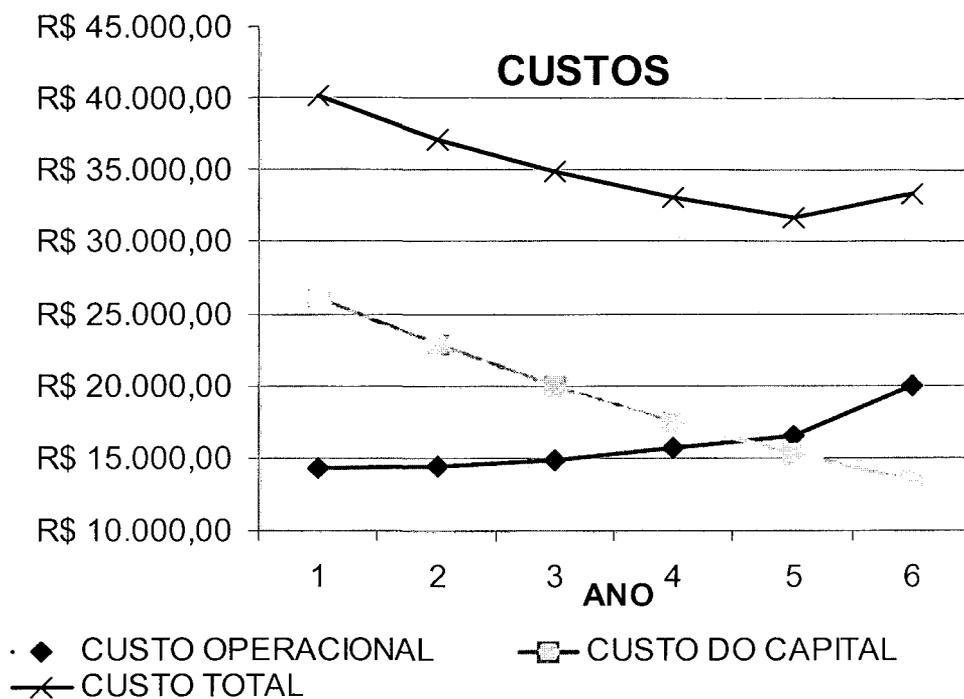


Figura 17 – representação dos custos

Tabela 16 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 22.026,78
CAUE(2)=	R\$ 21.483,61
CAUE(3)=	R\$ 21.219,66
CAUE(4)=	R\$ 21.103,62
VIDECON >>> CAUE(5)=	R\$ 21.088,35
CAUE(6)=	R\$ 21.389,64

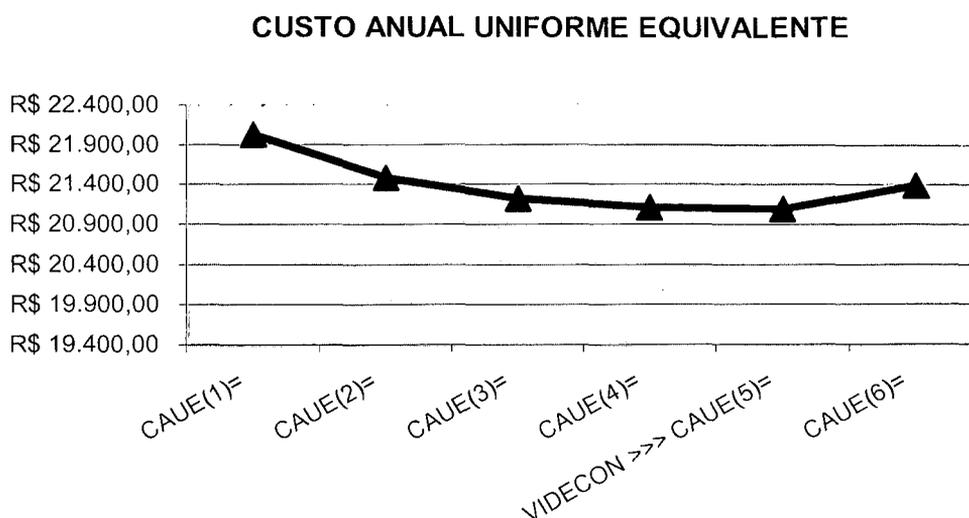


Figura 18 – representação dos CAUE

### 3.2.3. VIDA ECONÔMICA PARA VEÍCULOS EXECUTIVOS

Para os veículos caracterizados como executivos, as considerações preliminares assim como os principais custos envolvidos do 1° ao 7° ano de utilização, estão relacionados nas tabelas 17 a 24 e figuras de 19 a 25 e apresentados os resultados para fins de conhecimento da vida econômica nos gráficos e tabelas posteriores ao 7° ano.

Tabela 17 - considerações preliminares para os veículos executivos

CONSIDERAÇÕES PRELIMINARES	
VEÍCULO CATEGORIA "EXECUTIVO" NOVO .....	R\$ 50.000,00
VIDA ÚTIL (EM ANOS - REAL) .....	12
VALOR RESIDUAL ESTIMADO (SUCATA) .....	R\$ 5.000,00
TAXA DE DEPRECIÇÃO ANUAL (%) .....	7,5%
DEPRECIÇÃO REAL ANUAL .....	R\$ 3.750,00
VC(0): VALOR DE COMPRA DO VEÍCULO NOVO	
VR(N): VALOR DE REVENDA DO VEÍCULO EM UM DADO PERÍODO	
CO(N): CUSTO OPERACIONAL TOTAL EM UM DADO PERÍODO	
VP(N): VALOR PRESENTE DOS CUSTOS E RECEITAS DE UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
CAUE(N): CUSTO ANUAL UNIFORME EQUIVALENTE PARA UMA DADA QUANTIDADE DE PERÍODOS	
TAXA DE JUROS ENVOLVIDA É DE 12,68% aa	

Tabela 18 – principais custos operacionais no 1º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	8	Km/l	2,26	0,283	39,5%	7.062,50
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	21,0%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2500,00	0,100	14,0%	2.500,00
4	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	1080,00	0,043	6,0%	1.080,00
5	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	5,6%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	720,00	0,029	4,0%	720,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,4%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	240,00	0,019	2,7%	480,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,1%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,8%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,716</b>	<b>100,0%</b>	<b>17.887,50</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

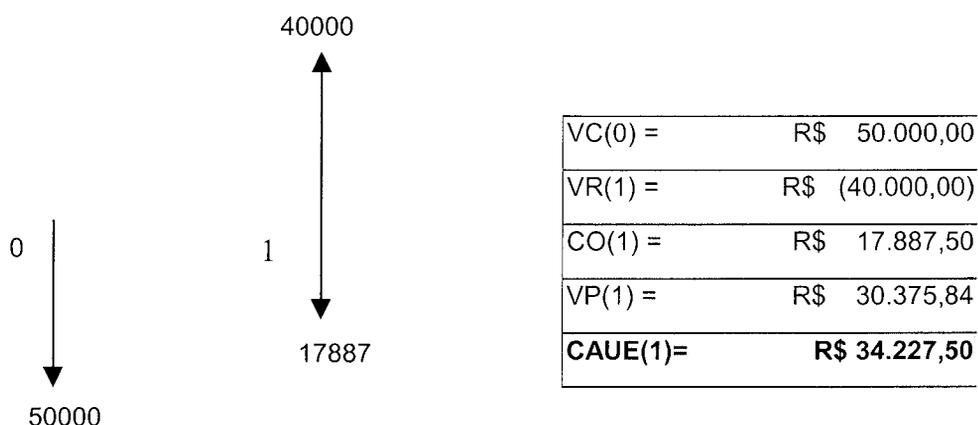


Figura 19 - manter o veículo por 1 ano

Tabela 19 – principais custos operacionais no 2º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	7,5	Km/l	2,26	0,301	41,4%	7.533,33
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	20,6%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2300,00	0,092	12,6%	2.300,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	5,5%	1.000,00
5	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	940,00	0,038	5,2%	940,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	792,00	0,032	4,3%	792,00
7	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,3%	600,00
8	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	300,00	0,024	3,3%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,1%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,8%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,728</b>	<b>100,0%</b>	<b>18.210,33</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

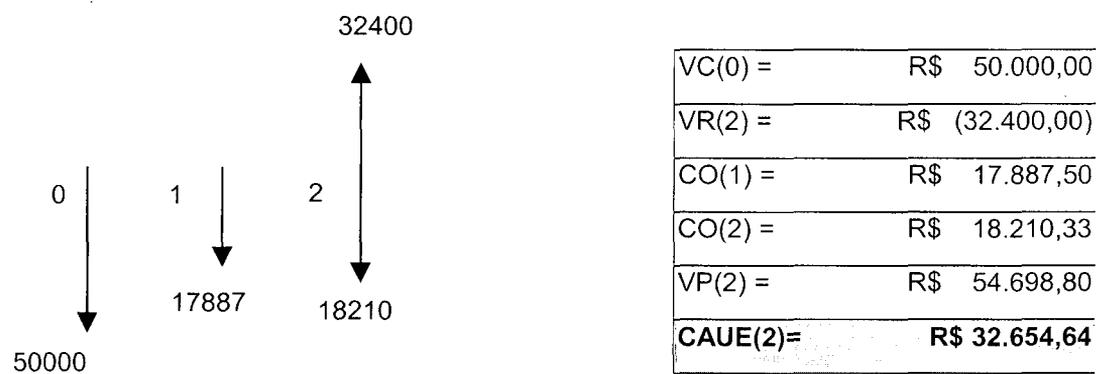


Figura 20 - manter o veículo por 2 anos

Tabela 20 – principais custos operacionais no 3º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	7	Km/l	2,26	0,323	42,4%	8.071,43
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	19,7%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2200,00	0,088	11,6%	2.200,00
4	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	5,3%	1.000,00
5	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	500,00	0,040	5,3%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	864,00	0,035	4,5%	864,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	860,00	0,034	4,5%	860,00
8	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,2%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	2,0%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,7%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,762</b>	<b>100,0%</b>	<b>19.040,43</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

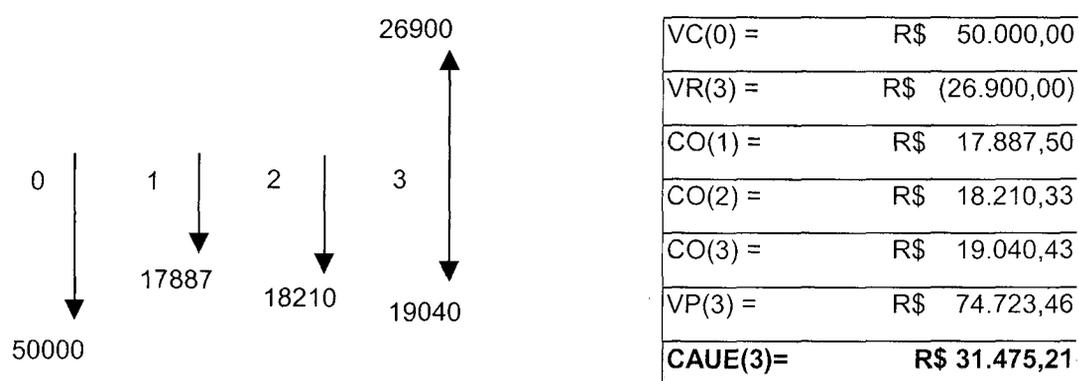
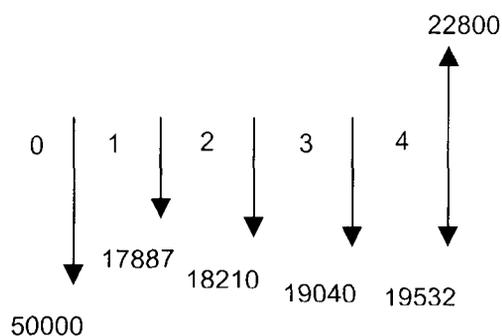


Figura 21 - manter o veículo por 3 anos

Tabela 21 – principais custos operacionais no 4º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	7	Km/l	2,26	0,323	41,3%	8.071,43
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	19,2%	3.750,00
3	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2100,00	0,084	10,8%	2.100,00
4	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	800,00	0,064	8,2%	1.600,00
5	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	5,1%	1.000,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	936,00	0,037	4,8%	936,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	780,00	0,031	4,0%	780,00
8	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	3,1%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	1,9%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,6%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,781</b>	<b>100,0%</b>	<b>19.532,43</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



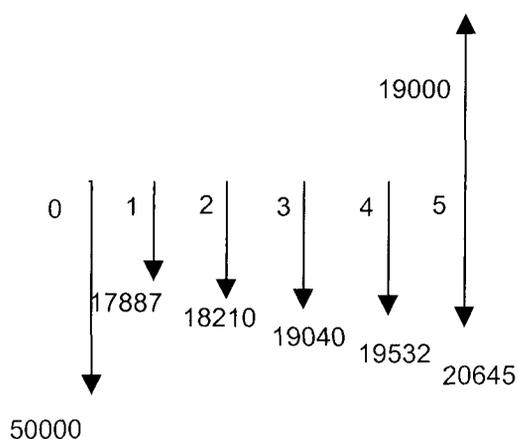
VC(0) =	R\$ 50.000,00
VR(4) =	R\$ (22.800,00)
CO(1) =	R\$ 17.887,50
CO(2) =	R\$ 18.210,33
CO(3) =	R\$ 19.040,43
CO(4) =	R\$ 19.532,43
VP(4) =	R\$ 91.498,87
<b>CAUE(4)=</b>	<b>R\$ 30.557,10</b>

Figura 22 - manter o veículo por 4 anos

Tabela 22 – principais custos operacionais no 5º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	6,5	Km/l	2,26	0,348	42,1%	8.692,31
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	18,2%	3.750,00
3	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1100,00	0,088	10,7%	2.200,00
4	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	2000,00	0,080	9,7%	2.000,00
5	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1008,00	0,040	4,9%	1.008,00
6	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	4,8%	1.000,00
7	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	700,00	0,028	3,4%	700,00
8	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	2,9%	600,00
9	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	1,8%	375,00
10	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,5%	320,00
11	Propensão a pane	25000	Km/ano	0,00	0,000	0,0%	-
12	Retifica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	0,00	0,000	0,0%	-
<b>TOTAL</b>					<b>0,826</b>	<b>100,0%</b>	<b>20.645,31</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 50.000,00
VR(5) =	R\$ (19.000,00)
CO(1) =	R\$ 17.887,50
CO(2) =	R\$ 18.210,33
CO(3) =	R\$ 19.040,43
CO(4) =	R\$ 19.532,43
CO(5) =	R\$ 20.645,31
VP(5) =	R\$ 106.547,83
<b>CAUE(5)=</b>	<b>R\$ 30.056,92</b>

Figura 23 - manter o veículo por 5 anos

Tabela 23 – principais custos operacionais no 6º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	6,5	Km/l	2,26	0,348	36,8%	8.692,31
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	15,9%	3.750,00
3	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1200,00	0,096	10,2%	2.400,00
4	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retifica	2000,00	0,080	8,5%	2.000,00
5	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1800,00	0,072	7,6%	1.800,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1080,00	0,043	4,6%	1.080,00
7	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	4,2%	1.000,00
8	Propensão a pane	25000	Km/ano	1000,00	0,040	4,2%	1.000,00
9	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	620,00	0,025	2,6%	620,00
10	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	2,5%	600,00
11	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	1,6%	375,00
12	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,4%	320,00
<b>TOTAL</b>					<b>0,945</b>	<b>100,0%</b>	<b>26.637,31</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:

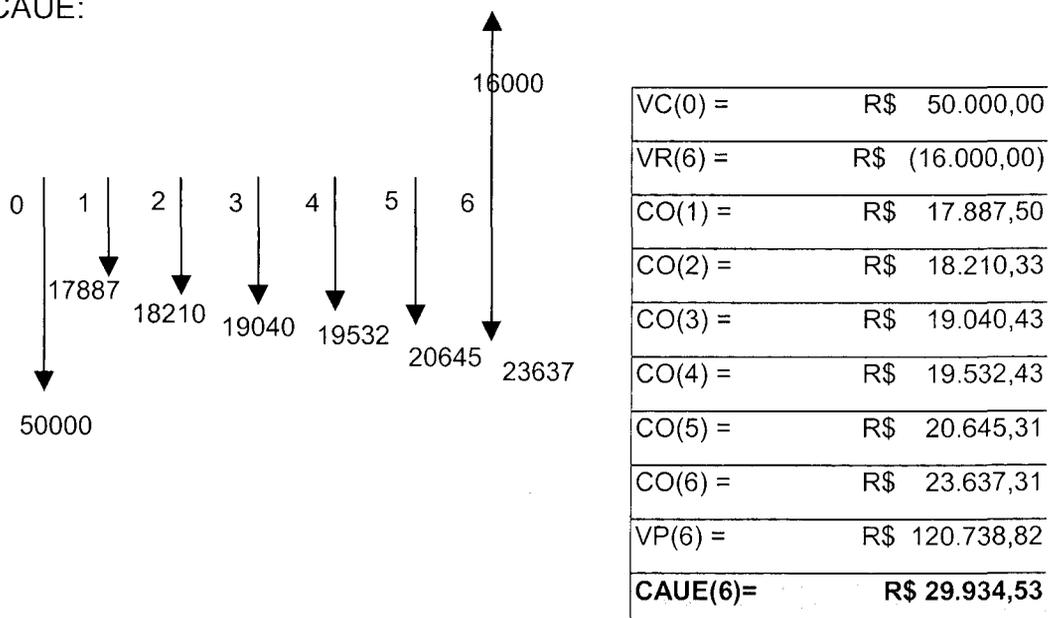
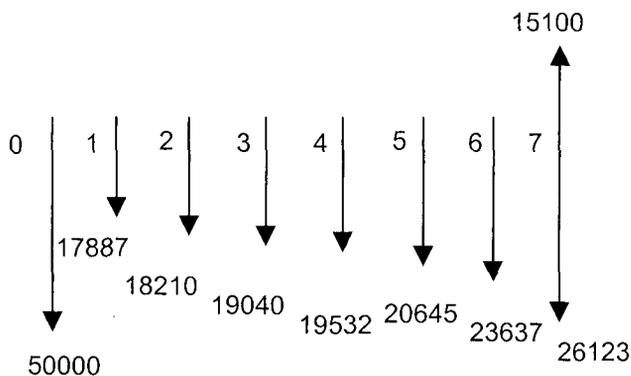


Figura 24 - manter o veículo por 6 anos

Tabela 24 – principais custos operacionais no 7º ano

ITEM	CUSTOS OPERACIONAIS	RATEIO	UNIDADE	PREÇO (R\$)	CUSTO POR KM	%	CUSTO ANUAL
1	Combustível	6	Km/l	2,26	0,377	39,8%	9.416,67
2	Depreciação	25000	7,5%	3750,00	0,150	15,9%	3.750,00
3	Retífica (ou serviço especializado)	25000	Km/retífica	3500,00	0,140	14,8%	3.500,00
4	Revisão/Manutenção	12500	Km/revisã o	1400,00	0,112	11,8%	2.800,00
5	Seguro (Prêmio)	25000	Km/ano	1650,00	0,066	7,0%	1.650,00
6	Pessoal para a administração	25000	Km/ano	1152,00	0,046	4,9%	1.152,00
7	Pneus	25000	Km/jogo	1000,00	0,040	4,2%	1.000,00
8	Propensão a pane	25000	Km/ano	1000,00	0,040	4,2%	1.000,00
9	Garagem e Estacionamento	25000	Km/ano	600,00	0,024	2,5%	600,00
10	Ipva e Seguro Obrigatório	25000	Km/ano	560,00	0,022	2,4%	560,00
11	Lavação e Enceramento	1000	Km/lavaçã o	15,00	0,015	1,6%	375,00
12	Lubrificante e Elementos Filtrantes	6250	Km/troca	80,00	0,013	1,4%	320,00
<b>TOTAL</b>					<b>1,045</b>	<b>110,5%</b>	<b>26.123,67</b>

Assim, atribui-se para o resultado encontrado na tabela acima, o cálculo do CAUE:



VC(0) =	R\$ 50.000,00
VR(7) =	R\$ (15.100,00)
CO(1) =	R\$ 17.887,50
CO(2) =	R\$ 18.210,33
CO(3) =	R\$ 19.040,43
CO(4) =	R\$ 19.532,43
CO(5) =	R\$ 20.645,31
CO(6) =	R\$ 23.637,31
CO(7) =	R\$ 26.123,67
VP(7) =	R\$ 132.505,30
<b>CAUE(7) =</b>	<b>R\$ 32.851,77</b>

Figura 25 - manter o veículo por 7 anos

### CUSTOS

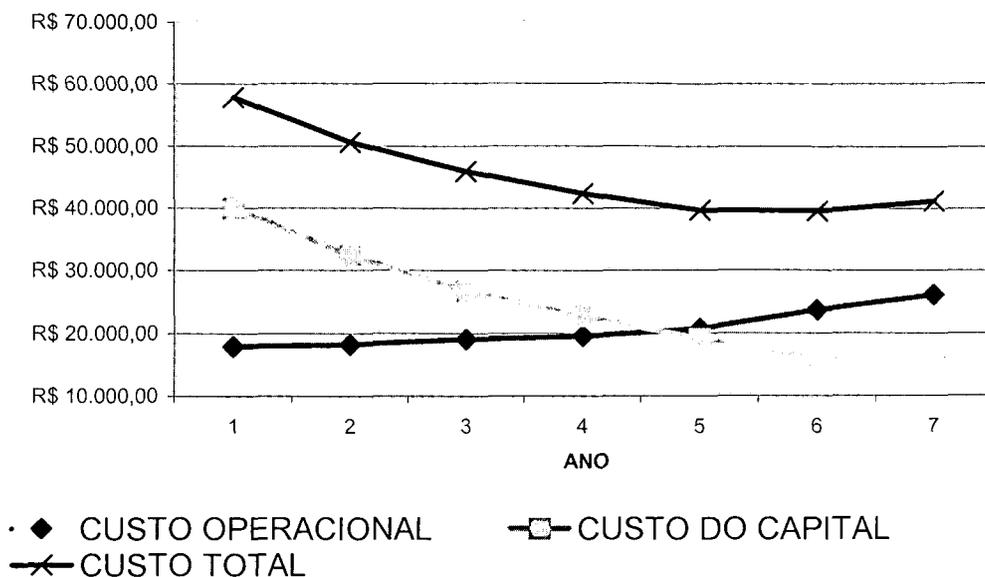


Figura 26 – representação dos custos

Tabela 25 – identificação da vida econômica

IDENTIFICAÇÃO DA VIDA ECONÔMICA (VIDECON)	
CAUE(1)=	R\$ 34.227,50
CAUE(2)=	R\$ 32.654,64
CAUE(3)=	R\$ 31.475,21
CAUE(4)=	R\$ 30.557,10
CAUE(5)=	R\$ 30.056,92
<b>VIDECON &gt;&gt;&gt; CAUE(6)=</b>	<b>R\$ 29.934,53</b>
CAUE(7)=	R\$ 32.851,77

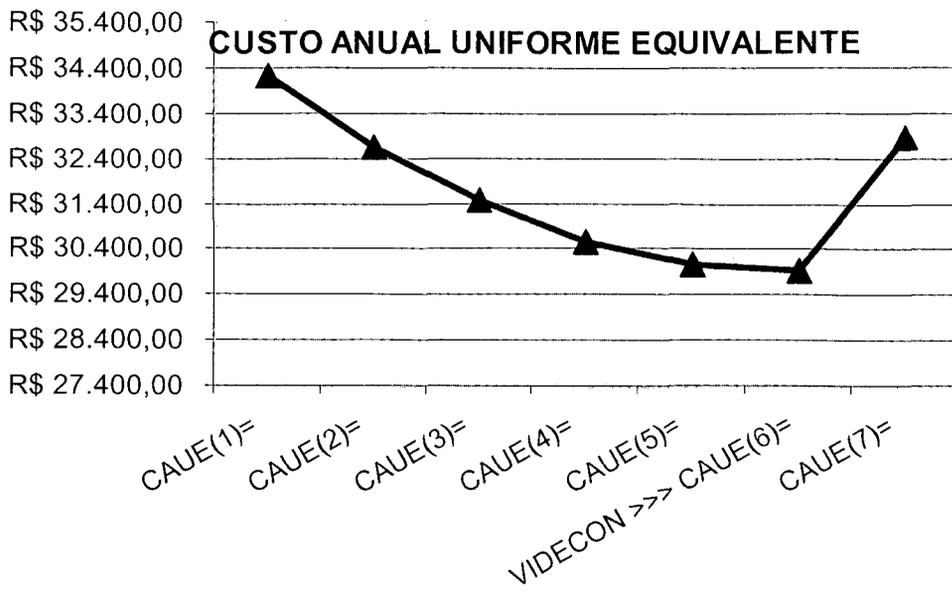


Figura 27 – representação dos CAUE