



**Universidade Eduardo Mondlane**

**Faculdade de Ciências**

**Departamento de Matemática e Informática**

Curso de Informática

**Trabalho de Licenciatura**

**Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros**

**(Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo, E.P.)**

**Augusto, Edelito Maurício**



**Faculdade de Ciências**  
**Departamento de Matemática e Informática**

Curso de Informática

## **Trabalho de Licenciatura**

**Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros**

**(Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo, E.P.)**

**Supervisor:**

dr. Castro Cardoso

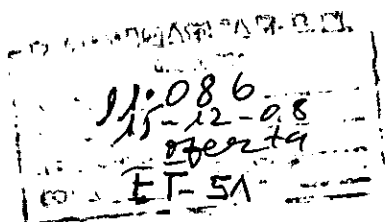
**Co-Supervisor:**

dr. Esmeraldo Aramuge

**Autor:**

*Augusto, Edelito Maurício*

**Maputo, 2008**



## AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Maurício Augusto e Emília Ambrucano, pela vida, educação, apoio moral e material que me deram e continuam dando, deixo a minha maior expressão de gratidão com muito amor.

Aos meus irmãos Armando Maurício e Raquel Maurício (*in memoriam*), pela ajuda prestada e conselhos dados quando vivos, durante os meus estudos, tenho muito por agradecer - que Deus os tenha e salve suas almas!

Aos restantes irmãos Zeca Maurício, Frederico Rodrigues Maurício, Horácio Maurício, Rita Maurício, Luísa Maurício e Ana Maurício, pela ajuda prestada, durante a minha escolaridade, fica o meu obrigado.

Agradeço ao Sr. Amisse, ao gestor de frotas da T.P.M. e os trabalhadores do Sector de Tráfego, pelo fornecimento do material e informações que tornaram possível a realização deste trabalho, incentivo e força dados ao longo do tempo da realização deste Trabalho de Licenciatura.

Em especial agradeço ao dr. Esmeraldo Aramuge (meu co-supervisor) e ao Sr. Félix Calisto pela elevada colaboração que vieram dando no sentido de constituir este trabalho uma realidade e a minha pessoa um profissional em tecnologias de informação, Analista e Programador de Sistema de Informação, digo - Muito obrigado! - Por serem orientadores e incentivadores de todos os momentos, sempre prontos a me indicar o bom caminho.

À equipe da Biblioteca do DMI, na disponibilização de material utilizado neste trabalho e no decurso da carreira escolar, bem como ao corpo docente do DMI que não poupa esforço a dar para a causa do conhecimento e da ciência para o desenvolvimento da UEM e de Moçambique (combate a pobreza), com toda consideração e respeito, vai o meu obrigado.

Ao dr. Castro Cardoso, meu supervisor, vão os meus profundos agradecimentos pela atenção, empenho, paciência e tempo disponibilizado no intuito de tornar este trabalho um sucesso.

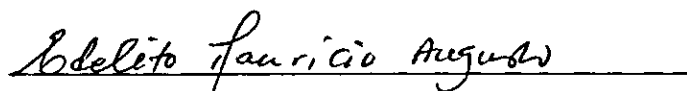
A todos aqueles que me ajudaram, de alguma forma, no desenvolvimento deste trabalho, assim como na fase de estudo, vai o meu profundo agradecimento.

## DECLARAÇÃO DE HONRA

Declaro por minha honra, que este trabalho é resultado da minha investigação que não foi submetido para outro grau que não seja o de Licenciatura em Informática na Universidade Eduardo Mondlane.

Maputo, Maio de 2008

O Aluno



(Edelito Maurício Augusto )

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a minha filha Edna Edelito Augusto.

Maputo, Maio de 2008

O Aluno

*Edelito Maurício Augusto*

(Edelito Maurício Augusto )

## RESUMO

O surgimento de grandes cidades como resultado do processo de urbanização, criou vários problemas desconcertantes, de certo modo, sendo um deles ligado com a necessidade de operação eficaz dos sistemas de transportes público urbanos, como referido nos capítulos introdutórios.

Este estudo considerou a ascensão do mercado de gestão de frotas de transportes que é acompanhada de aumento da concorrência neste sector (sector dos transportes), as amplas variações nos preços e a redução no tempo de resposta exigido pelos clientes na prestação de serviços, o que obriga as organizações a melhorar os seus desempenhos. O enquadramento teórico e a bibliografia referida contempla o contexto circunstancial em causa neste paragrafo.

Ao determinar os indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros da empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.), utilizando métodos estatísticos para gestão de sistemas de transporte de passageiros, acrescentou-se valor ao aspecto de avaliação da sua qualidade.

Ainda ao abrigo do desenvolvimento deste trabalho foi desenhado, utilizado um modelo de produção dos indicadores referidos no paragrafo anterior, constituído fundamentalmente por duas fases: Identificação das variáveis e Estudo da variação temporal (que compreende as sub-fases de Análise da evolução anual, Análise da Flutuação mensal, Análise da Flutuação diária e Análise da Flutuação horária).

As condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros da empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.) mostram-se variáveis para cada período de tempo de análise. Em geral, os indicadores encontrados também denotaram existir desequilíbrio da demanda manifesta nos diferentes períodos escolhidos para estudo.

O valor deste estudo assenta na utilidade evidente do modelo através dos indicadores que este produziu (pode produzir) para a gestão do sistema de transporte de passageiros da empresa T.P.M., E.P.

## ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA.....	4
3. OBJECTIVOS.....	5
3.1. OBJECTIVO GERAL.....	5
3.2. OBJECTIVOS ESPECIFICOS.....	5
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	6
4.1. MÉTODOS.....	6
4.2 MATERIAL.....	6
5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	7
5.1. DEMANDA.....	8
5.2. AS SÉRIES ESTATÍSTICAS.....	9
5.2.1. <i>Os Quatro Tipos de Séries Estatísticas</i> .....	9
5.2.2. <i>Variação Temporal</i> .....	11
5.2.3. <i>Modelo de regressão</i> .....	16
5.2.4. <i>Número Índice</i> .....	20
5.3. ESPECIFICAÇÃO DE OPERAÇÃO.....	21
5.3.1. <i>Parâmetros Físicos</i> .....	21
5.3.2. <i>Parâmetros Operacionais</i> .....	24
5.3.3. <i>Parâmetros Legais</i> .....	25
5.4. SERVIÇOS EXTRAORDINÁRIOS.....	28
5.4.1. <i>Eventos programados</i> .....	28
5.4.2. <i>Situações de Emergência</i> .....	29
5.5. ESQUEMAS DE APOIO.....	31
5.5.1. <i>Pátios de Estacionamento</i> .....	31
5.5.2. <i>Central de Apoio Operacional</i> .....	32
5.6. MÉDIA ARITMÉTICA SIMPLES.....	33
5.7. TÉCNICAS DE AMOSTRAGEM.....	33
6. CASO DE ESTUDO.....	35
6.1. MOTIVAÇÃO PARA O ESTUDO DO CASO.....	36
6.2. DETERMINAÇÃO DE INDICADORES.....	38
6.2.1. <i>Identificação das Variáveis</i> .....	38
6.2.2. <i>Variação Temporal</i> .....	38

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

---

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	69
8. BIBLIOGRAFIA.....	73
9. ANEXOS.....	74



## 1. INTRODUÇÃO

O deslocamento quotidiano de um indivíduo da sua residência para o local de trabalho ou estudo implica em uma sequência de etapas com características próprias de frequências, tempo de deslocamento e conforto.

Para uma grande parcela da população assalariada que vive nas aglomerações urbanas ou bairros que circundam a cidade de Maputo, estes deslocamentos compreendem o transporte em duas ou mais carreiras, se o transporte não for público (vulgo chapa 100), com duração superior a uma hora, num único sentido, onde os padrões de conforto e segurança estão abaixo dos limites considerados como críticos (ultrapassar a lotação, exceder a velocidade, não manutenção dos carros). Dai a preferência pela T.P.M por ser o único a fazer única carreira e os custos serem preferenciais.

No conjunto de deslocamentos realizados diariamente, verifica-se alta taxa de frequência em carreiras da mesma viatura de transporte público, em determinadas rotas básicas ou “corredores” e durante certos períodos do dia.

Actualmente, o mercado de gestão de frotas de transportes está em ascensão. O aumento da concorrência no sector dos transportes, as amplas variações nos preços e a redução no tempo de resposta exigido pelos clientes na prestação de serviços, obrigando as organizações a melhorar a eficiência dos seus custos operacionais [ URL-1].

Sendo a Empresa de Transportes Públicos de Maputo (T.P.M) a primeira e única instituição pública de transporte urbano, que responde as crescentes necessidades de transportes resultantes do rápido desenvolvimento apresenta-se de seguida o seu historial.

Tudo começa em 1891 quando o senhor EUGENIO LEVY faz chegar a câmara municipal uma proposta de construção de uma linha-férrea nas ruas para circulação de *maquinas a vapor*. Em Janeiro de 1902, é celebrado um contrato entre a câmara municipal e o senhor FRANCISCO DE MELLO BERGNER, para introdução de um sistema de transportes colectivo nas ruas de Lourenço Marques, por meio de carros eléctricos, tendo resultado numa concessão de exploração de 50 anos. Um ano depois foi trespassada a DELAGOA BAY DEVELOPMENT CORPORATION Lda., com

sede em Londres. Esta por sua vez inaugurou o novo sistema com 5 carros eléctricos, a 15 de Fevereiro de 1914, com a linha de três rotas numa extensão de 12 km que ligava os pontos extremos da cidade, Ponta Vermelha, Quartel do Alto-Maè e o Cemitério da AV. Eduardo Mondlane, tendo como ponto de partida junto as instalações da empresa Caminhos e Ferro de Moçambique (C.F.M.).

A partir de 1915 começaram a aparecer autocarros de particulares que faziam concorrência aos tradicionais carros eléctricos. Em 1931 a DELAGOA DCL, alegando prejuízos e incapacidade de concorrer com os particulares, decidiu suspender o serviço dos eléctricos, o que segundo o contrato, ditou a perda da concessão. A Câmara Municipal resolveu então municipalizar e gerir os transportes públicos.

Não dispondo de novos e modernos meios de transporte, a Câmara Municipal lançou, de novo, os eléctricos nas ruas e geriu até 1936, altura em que caíram em desuso e desmantelou estes (os eléctricos). No mesmo ano foi criada a empresa de transportes públicos em autocarros, inicialmente propriedade de um industrial (privado). Começou a funcionar com 16 autocarros e depois passou a gestão e a propriedade a Câmara Municipal que veio a designar de Serviços Municipalizados de Viação (S.M.V.).

Esta actividade passou a ser regulada pelo diploma legislativo nº2055 de 7 de Janeiro de 1961: Tornou-se empresa de transportes públicos urbanos em 1978. Em 1979 funde-se com a companhia de transportes de Moçambique (CTM) criada em 1957 por um privado com sede na cidade da Matola com objectivo de exercer actividade de transporte interurbano misto ligando a cidade de Lourenço Marques e algumas zonas rurais circunvizinhas. Por meio do diploma Ministerial nº140/88 de 26 de Outubro, passou a designar-se Transportes Públicos de Maputo, E.E.

Desde então, passou a realizar dois serviços, o expresso e o normal. Através do decreto nº7/96 de 20 de Março a empresa foi transformada de Empresa Estatal (E.E.) para Empresa Pública (E.P.), passando a designar-se Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.), altura em que sofreu alterações na estrutura interna, com a criação dum conselho de administração dirigido por um presidente e assistido por dois administradores (sendo um representante do Ministério do plano e Finanças e o outro representante dos trabalhadores).

Entretanto, nos dias de hoje, a T.P.M. revela-se menos eficaz em dar resposta as crescentes necessidades de transporte.

E para minimizar essas necessidades, rentabilização dos meios existentes e melhoria dos serviços prestados ao público, fez-se este estudo, utilizando métodos estatísticos, tendo como recursos de base as séries cronológicas e números índices. Neste contexto se insere o presente trabalho de licenciatura.

## **2. DEFINIÇÃO DO PROBLEMA**

A empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.) opera na cidade de Maputo e parte da província de Maputo, procurando minimizar a demanda dos populares por serviços de transporte.

No entanto, em determinadas horas, datas e certas rotas, verifica-se falta de serviço de transporte da empresa T.P.M. (mais concorrido por praticar baixas tarifas), o que origina aglomerados de pessoas nas paragens de autocarros, assim como superlotação destes (autocarros), causando desconforto aos passageiros, danos e desgaste rápido das viaturas.

Neste cenário, apresentado nos parágrafos a cima, traduziu-se a necessidade de determinar indicadores que apoiem a tomada de decisão na empresa T.P.M.

### **3. OBJECTIVOS**

#### **3.1. OBJECTIVO GERAL**

Determinar os indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros da empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.), utilizando métodos estatísticos para gestão de sistemas de transporte de passageiros.

#### **3.2. OBJECTIVOS ESPECIFICOS**

- Obter dados e informação de base que ilustrem a situação de disponibilização dos transportes públicos da T.P.M;
- Analisar os dados e a informação obtida na perspectiva de definição de elementos determinantes dum modelo de produção de indicadores da situação de disponibilização de transportes da T.P.M.;
- Desenhar o modelo de produção de indicadores, utilizando métodos estatísticos para gestão de sistemas de transporte de passageiros;
- Utilizar o modelo para determinar os indicadores da situação actual;
- Avaliar os resultados da utilização do modelo.

## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1. MÉTODOS

A análise do problema baseou-se num estudo quantitativo e qualitativo, o qual constituiu-se de seguintes actividades:

- Recolha de dados – foi feita empregando as seguintes técnicas:
  - ✓ Consultas bibliográficas, pesquisa na Internet de *apostilas*, tutoriais e teses relacionadas com técnicas de gestão de sistema de transportes de passageiros;
  - ✓ Entrevistas não estruturadas e estruturada a técnicos da T.P.M e utentes dos serviços desta instituição;
  - ✓ Observação no terreno viajando com transportes T.P.M para diferentes rotas.
- Concepção do modelo:
  - ✓ Desenho do modelo de produção de indicadores de disponibilização de transporte na T.P.M.;
- Implementação e teste do modelo:
  - ✓ Utilização do modelo na determinação de indicadores da actual situação;
  - ✓ Avaliação dos resultados obtidos, a partir dos indicadores a obtidos.

### 4.2 MATERIAL

O processamento da informação foi feito através de um computador pentium IV, com as seguintes especificações:

- ✓ 3.0 GHZ de velocidade de processamento;
- ✓ Sistema operativo Xp profissional;
- ✓ Microsoft Office 2003 profissional;
- ✓ Impressora MP deskjet 640C;
- ✓ Fotocopiadora.

## 5. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A gestão de uma empresa de transporte público de passageiros tem como principal objectivo o melhor desempenho dos diversos segmentos que a compõem. Essa melhoria é caracterizada pela busca constante do aumento do seu rendimento operacional e é avaliada por seus reflexos no meio urbano em que a empresa está inserida[EBTU, 1988].

No entanto, constituiu pertinência abordar matérias relacionadas com a demanda por serviços de transporte de passageiros, algumas definições técnicas da área de transporte de passageiros, bem como métodos estatísticos, tomados por referência, para análise e formulação de diagnóstico de um sistema de transporte existente, a destacar nos parágrafos seguintes.

## 5.1. DEMANDA

O número de usuários que utilizam o meio de transporte, em análise, num dado período de tempo chama-se demanda [ EBTU, 1988].

A demanda por meios e serviços de transporte, numa linha de transporte, está ligada á ocupação urbana da sua área de influência.

A administração das empresas de transportes públicos tem que agradar os clientes, porque sem eles a sua organização não teria propósito. Eles são a razão da existência da maioria das organizações [Megginson,C-Mosley,Paul H.Pietri Jr , 1986]. No âmbito deste parágrafo, há que anotar as definições seguintes:

- Eficiência é a capacidade de fazer as coisas correctamente, é um conceito matemático; é a relação entre produto e *insumo* [Megginson,C-Mosley,Paul H.Pietri Jr , 1986];
- Deslocamentos pendulares são aqueles que se repetem de forma sistemática como por exemplo: A interacção *casa-trabalho-casa* [ EBTU, 1988].



## **5.2. AS SÉRIES ESTATÍSTICAS**

Uma vez colectados os dados, não é conveniente apresentá-los para análise, sob a forma a que se chegou pela simples apuração. Muitas vezes o conjunto de valores é extenso e desorganizado, e seu exame requer maior atenção. Uma série estatística define-se como toda e qualquer colecção de dados estatísticos referidos a uma mesma ordem de classificação: quantitativa. A série estatística apresenta três caracteres a saber:

- A Época (factor temporal ou cronológico) a que se refere o fenómeno analisado;
- O Local (factor espacial geográfico) onde o fenómeno acontece;
- O Fenómeno (espécie do facto ou factor especificativo) que é descrito.

### **5.2.1. Os Quatro Tipos de Séries Estatísticas**

As séries estatísticas podem ser de quatro tipos, conforme varia um desses caracteres ou factores.

#### **5.2.1.1. Série Temporal**

A série temporal, igualmente chamada cronológica, série histórica, série evolutiva ou marcha, identifica-se pelo carácter variável do factor cronológico. Assim deve-se ter

- a) Elemento variável: época (factor cronológico);
- b) Elementos fixos: local (factor geográfico) e fenómeno (factor especificativo) o único carácter variável é o tempo.

#### **5.2.1.2. Série Geográfica**

Também denominada série territorial, série espacial ou série de localização, a série geográfica apresenta como elemento ou carácter variável somente o factor geográfico. Assim:

- a) Elemento variável: local (factor geográfico);
- b) Elementos fixos: época (factor cronológico) e fenómeno (factor especificativo).

### 5.2.1.3. Série Específica

A série específica recebe também outras denominações: série categórica ou série de categoria. Agora, o carácter variável é o fenómeno.

a) Elemento variável: fenómeno (factor especificativo);

b) Elementos fixos: época (factor cronológico) e local (factor geográfico) [TOLEDO, Ivo Izidoro Ovalle, 1985].

### 5.2.1.4. Distribuição de frequências – Seriação

As distribuições de frequências ou distribuições por frequências são séries *heterógradas*. Neste caso, todos os elementos – época, local e fenómeno – são fixos, embora fixo, o fenómeno ou factor especificativo apresenta-se agora através de gradações, isto é, os dados são referentes ao fenómeno que se está apresentando são reunidos de acordo com a sua magnitude [TOLEDO, Ivo Izidoro Ovalle, 1985].

A análise da demanda pode ser executada elaborando-se o seu perfil segundo suas variações:

- Temporal, relativa a intensidade de uso do transporte público em diferentes unidades de tempo (ano, mês, dia e hora);

- Espacial, relativa a intensidade de solicitação dos diferentes trechos componentes de uma rota de transporte público.

## 5.2.2. Variação Temporal

Os estudos sobre o comportamento temporal da demanda – avaliação da sazonalidade – devem se basear em pesquisas sistemáticas de movimentação de passageiros e podem referir-se a quatro períodos de tempo distintos:

- Evolução anual;
- Flutuação mensal;
- Flutuação diária;
- Flutuação horária.

### 5.2.2.1. Evolução Anual

Representa a tendência histórica de uso de transporte da região (ou de um conjunto de linhas) ao longo dos anos, sendo útil sua análise para aferição da adequação das frotas actuais e necessidades de ampliação das mesmas ao longo do tempo. Normalmente, são analisados os totais anuais de passageiros transportados e determinadas as taxas de crescimento anual da demanda, obtidas genericamente através de uma das relações, a seguir apresentadas, em função dos anos de referência adoptados para o cálculo e da própria tendência evolutiva da demanda[EBTU, 1988] :

1. anos consecutivos  $t_c = \frac{VA_a}{VA_{a-1}} - 1$

2. Crescimento Linear  $t_c = \frac{1}{a - a_0} * \left( \frac{VA_a}{VA_0} - 1 \right)$

3. Crescimento geométrico  $\log(t_c + 1) = \frac{1}{a - a_0} \left( \log \frac{VA_a}{VA_0} \right)$

Onde:

$t_c$  = taxa de crescimento anual do período;

$VA_a$  = volume de passageiros transportados no ano a;

$VA_0$  = volume de passageiros transportados no ano base  $a_0$ ;

$a, a-1, a_0$  = anos de referência.

Os valores obtidos para crescimento anual necessitam, antes da sua utilização, de uma análise crítica confrontando-os com os factores externos que podem ter influenciado na sua variação ao longo dos anos, por exemplo:

- Implantação de um grande pólo gerador de tráfego (conjunto residencial, grande industria, 'shopping-center', etc.);
- Utilização do veículo particular, directamente vinculada à posse de autos renda média familiar;
- Valor e sistema de tarifação do transporte colectivo;
- Implantação de novos sistemas de transporte na região de influência, etc;

Para a obtenção dos dados históricos, normalmente são utilizadas estatísticas de transporte das empresas operadoras (caso o poder concedente não efectue suas próprias pesquisas) com uma necessária avaliação da qualidade das mesmas[EBTU, 1988].

#### 5.2.2.2. Flutuação Mensal

Representa a variação da utilização de transporte ao longo dos meses do ano. A análise da flutuação mensal é necessária para possibilitar uma adequação da frota em operação nos meses de baixa solicitação; serve também para definição dos meses típicos de operação, normalmente relacionados com períodos lectivos das escolas e/ ou com períodos de safras dos produtos da região.

##### 5.2.2.2.1. Média Mensal Geral

$$\overline{VM} = \frac{\sum VM_m}{12} \quad VM = \frac{VA}{12} \quad fm = \frac{VM_m}{VM}$$

Onde:

$VM_m$  = volume de passageiros transportados no mês  $m$

$\overline{VM}$  = volume mensal médio de passageiros transportados no ano

VA = volume de passageiros transportados no ano

Fm = factor de ajuste mensal, geral do mês m

#### 5.2.2.2.2. Média Mensal Típica

Caso as variação ao longo dos meses apresentar-se muito grande, devem ser considerados somente os meses típicos e os demais serem tratados como casos especiais.

$$\overline{VM}_t = \frac{\sum VM_t}{w_t} \quad e \quad fm_t = \frac{VM_t}{\overline{VM}_t}$$

Onde:  $VM_t$  = volume de passageiros transportados no mês típico t

$\overline{VM}_t$  = volume mensal médio dos meses típicos

$w_t$  = número de meses típicos

$fm_t$  = factor de ajuste mensal, para o mês típico em análise

#### 5.2.2.3. Flutuação Diária

Representa a variação da demanda de transporte ao longo dos dias, observando-se duas situações bem distintas:

##### 5.2.2.3.1. Pequena Variação

Entre os diversos dias do mês, com ligeira elevação no volume de passageiros transportados nos dias próximos às datas de pagamento de salários (7 a 10 dias finais); como se vê, a pequena variação não tem muita importância para esse caso de estudo, por isso não se apresentam os cálculos.

### **5.2.2.3.2. Grande Variação**

Quando comparado os diferentes dias de uma semana (dias úteis x sábados/ domingos e feriados), enquanto a primeira situação não exige maiores cuidados em termos de planeamento e programação da operação, a segunda exige uma análise mais elaborada.

A partir da avaliação diária, pode-se definir três parâmetros de análise da demanda: volume diário; factor de ajuste; factor de equivalência.

#### **5.2.2.3.2.1. Volume Diário Médio (VDM)**

É definido como o número de passageiros transportados numa rota (ou num conjunto de rotas ) durante um dia típico representativo do período de tempo em consideração (semana, mês, ano). Este parâmetro é um dos mais significativos para estudos referentes a transportes públicos, em especial para o planeamento operacional, pois, está directamente relacionado com vários indicadores de eficiência de transporte público.

Embora o conceito VDM possibilite a sua determinação pela média aritmética simples dos volumes de passageiros diários durante o período de tempo em análise (semana, quinzena, etc.), na pratica sua determinação precisa é um pouco mais complexa. Procurando representar em parte a flutuação mensal deve-se considerar no mínimo informações relativas a duas semanas típicas e consecutivas, em pelo menos 4 meses distintos (sendo um desses meses em período atípico); a média aritmética ponderada inversamente com os respectivos factores de ajuste mensais representará o VDM da rota ou conjunto de rotas em referência.

#### **5.2.2.3.2.2. Factores De Ajuste Diário (fd) e de Equivalência (fe)**

São definidos como a relação entre os volumes de passageiros transportados em cada dia da semana e o volume diário médio da mesma semana.

Esse factor é utilizado para normalizar ou mesmo corrigir valores obtidos nas pesquisas aleatórias transformando-o em valor médio do período.

Matematicamente podem ser obtidos pelas formulas

$$fd = \frac{VDd}{VDM_s} \quad e \quad fe = \frac{VDd}{VDM_{unt}}$$

Onde: fd = factor de ajuste diário do dia d;

fe = factor de equivalência;

VDd = volume médio de passageiros do dia d;

VDMs= volume diário médio de semanas s.

#### 5.2.2.4. Flutuação Horária

Representa a variação da demanda de transporte ao longo das horas do dia em análise, devendo ser analisada separadamente, conforme o sentido do percurso da rota.

Segundo [EBTU,1988], existem três conceitos de grande significação nos estudos de planeamento.

##### 5.2.2.4.1. Factor de desequilíbrio (D)

Exprime a relação entre o volume de passageiros transportados no sentido dominante e a demanda total no período de tempo considerado (em geral uma hora ).

$$D = \frac{VHd}{VHd + VHc}$$

Onde: D é factor de desequilíbrio;

VHd- é volume de passageiros no sentido dominante;

VHc- volume de passageiros no sentido contrario.

##### 5.2.2.4.2. Horas-pico

Representa as horas do dia em que os volumes de passageiros transportados forem máximos; normalmente são fixados 3 valores representando os picos da manhã, tarde e noite

### 1. Coeficiente de pico (fp)

Exprime a relação entre as demandas de ponta e a demanda diária média, matematicamente

$$fp = \frac{VH}{VDM}$$

Onde: fp- coeficiente de pico (num sentido ou em ambos );

VH- volume de passageiros na hora de pico;

VDM- volume diário médio.

Estes parâmetros podem se referir a uma rota isolada, a um conjunto de rotas ou a todas rotas de transporte de acordo com as características do estudo em que estiverem inseridos bem como as características do estudo em que estiverem inseridos bem como se reportar os diferentes horários (pico da manhã, tarde e noite ).

### 5.2.3. Modelo de regressão

Na análise de regressão, usa-se uma equação matemática para predizer o valor da variável dependente(denotada por Y) com base na variável independente(denotada por X) [Levin e Fox,2004]:

$$Y = a + bX + e$$

Onde:

- O termo  $a$ , chamado intercepto Y, refere-se ao nível esperado de Y quando  $X=0$ ;
- O termo  $b$ , chamado inclinação(ou coeficiente de regressão) para X, representa o valor da variação de Y (aumento ou diminuição) para cada variação de uma unidade em X ;
- O termo  $e$ , é chamado termo de erro, ou termo de perturbação.

Dado um conjunto de valores observados de  $x$  e  $y$ , construir um modelo de regressão linear de  $y$  sobre  $x$  consiste em obter, a partir desses valores, uma recta que melhor represente a relação verdadeira entre essas variáveis. A determinação do parâmetros dessa recta é denominada ajustamento. O processo de



ajustamento deve partir da escolha da função através da qual os valores de  $x$  explicarão os de  $y$  [Toledo e Ovalle, 1985 ].

### 5.2.3.1. Correlação Linear Simples

O estudo da correlação tem por objectivo medir e avaliar o grau de relação existente entre duas variáveis aleatórias [Toledo e Ovalle, 1985].

Segundo [Toledo e Ovalle, 1985] a correlação linear simples é dada pela formula seguinte

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] * \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

O campo de variação do coeficiente  $r$  situa-se entre  $-1$  e  $1$  ( $-1 \leq r \leq 1$ ).

O poder explicativo do modelo de regressão (*simbolo*  $R^2$ ), frequentemente denominado coeficiente de determinação, tem por objectivo avaliar a “qualidade” do ajuste. Seu valor fornece a proporção da variação total da variável  $y$  explicada pela variável  $x$  através da função ajustada que pode ser expressa

por  $R^2 = \frac{b^2 S_{xy}}{S_{xx}}$  ou  $R^2 = \frac{b S_{yx}}{S_{yy}}$ , onde:

$$S_{xx} = \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}; \quad S_{yx} = \sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}; \quad S_{yy} = \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}$$

$$0 \leq R^2 \leq 1$$

### 5.2.3.2. Diagrama de Dispersão

O diagrama de dispersão mostra como os escores de duas variáveis,  $x$  e  $y$ , se dispersam pelo âmbito de valores possíveis dos escores. De acordo com a convenção, construi-se um diagrama de dispersão de modo que a variável  $x$  se disponha ao longo da recta horizontal da base, e a variável  $y$  seja medida segundo a recta vertical.

Um diagrama de dispersão apresenta visualmente toda informação contida em um coeficiente de correlação - tanto sua direcção( pela tendência subjacente dos pontos) como sua intensidade (proximidade entre os pontos em uma linha recta) [Levin e Fox,2004].

Segundo [Triol,1999], correlação estuda a relação entre duas variáveis com auxílio de um gráfico (chamado diagrama de dispersão) e de uma medida (chamada coeficiente de correlação linear).

Existe uma correlação entre duas variáveis quando uma delas está, de alguma forma, relacionada com a outra.

### 5.2.3.3. Regressão

Na regressão descrevem-se as relações lineares entre duas variáveis com auxílio da equação e do gráfico (uma linha recta, chamada recta de regressão). Apresenta-se um método para determinar os valores preditos de uma variável.[Triola, 1999]

Segundo [Triola,1999], o coeficiente de correlação linear  $r$  mede o grau de relacionamento linear entre os valores emparelhados  $x$  e  $y$  em uma amostra. Seu valor calcula-se recorrendo a seguinte formula

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

É calculado com base em dados amostrais.

### 5.2.3.4. Interpretação do Coeficiente de Correlação Linear

O valor de  $r$  deve estar sempre entre -1 e +1, inclusive. Se o valor de  $r$  está próximo de zero, concluímos que não há correlação linear significativa entre  $x$  e  $y$ , mas se  $r$  está próximo de -1 ou +1, concluímos pela existência de correlação linear significativa entre  $x$  e  $y$ .  $r$  mede a intensidade, o grau, de um relacionamento linear. Não serve para medir a intensidade de um relacionamento *não-linear*.

No caso especial em que a correlação é perfeita ( $r=1$  ou  $-1$ ), todos os pontos estão precisamente sobre a recta de regressão e todos os valores de  $y$  podem ser preditos com base em  $x$ . No caso mais comum, a recta apenas se aproxima dos pontos reais (quanto mais forte a correlação, melhor é o ajuste dos pontos a recta) [Levin e Fox,2004].

A diferença entre os pontos (dados observados) e a recta de regressão (valores preditos) é o termo de erro ou da perturbação ( $e$ )

$$e = y - \hat{y}$$

Para evitar que os termos negativos e positivos se cancelem ( $\sum e = 0$ ) pode-se elevar os termos ao quadrado antes de soma-los. A chamada soma de quadrados dos erros ou soma de quadrados dos resíduos denotada por  $SQ_{erro}$

$SQ_{erro} = \sum e^2 = \sum (y - \hat{y})^2$  a utilidade da soma de quadrados dos erros reside em compara-la com a magnitude do erro que teria resultado se não tivéssemos utilizado  $x$  para fazer predições.

Erro sem conhecer  $X = y - \bar{y}$  esse seria o erro sem se conhecer a frota.

A Soma de quadrados dos erros de predição ou desvios, sem utilização de  $x$ , é chamada soma de quadrados total:

$$SQ_{total} = \sum (y - \bar{y})^2$$

O valor *preditivo* da equação de regressão reside em sua capacidade de reduzir o erro de predição isto é, ate que ponto  $SQ_{erro}$  é menor do que  $SQ_{total}$ .

A diferença entre as duas é a soma de quadrados que  $x$  pode explicar, chamada soma de quadrados da regressão (O quadrado da correlação é chamado coeficiente de determinação, ou seja  $r^2$  é a proporção da variância em  $y$  determinada ou explicada por  $x$ . O intervalo de valores possíveis é sempre positivo.

O complemento  $1 - r^2$  é chamado coeficiente de não determinação ou seja a proporção da variância em  $y$  que não é explicada por  $x$  é  $1 - r^2$  [Levin e Fox, 2004].

ou soma de quadrados explicada).

através de acerto prévio com seus proprietários, a tripulação do veículo possa utilizar os sanitários ali existentes.

#### **5.3.1.3. Pontos de Paragem Intermédia**

Para possibilitar um adequado ordenamento nas condições de operação do transporte público, há necessidade de se identificar os locais de paragem, facilitando aos clientes (passageiros) a utilização do transporte. Depois da identificação das paragens é necessário informar ao operador (em especial aos motoristas ) da localização das paragens, com uma boa antecedência, de modo que perceba a presença de possíveis utilizadores aguardando o transporte no ponto de paragem.

De qualquer modo, deve ser recomendado aos motoristas que junto as paragens intermediárias, seja despendido o tempo estritamente necessário ao embarque ou desembarque de passageiros para não reduzir desnecessariamente a velocidade operacional da rota. Ao se especificar as condições de operação do serviço deve-se estipular também as principais características do veículo a ser colocado em cada uma das rotas admitindo-se que existam variações dos mesmos apenas em função dos dias atípicos, horários de baixa frequência, etc.

Rotas curtas podem oferecer menos lugares sentados e mais espaço para transporte em pé. O mesmo acontece às linhas com grande renovação de passageiros, pois existe uma maior necessidade de circulação interna. Admite-se que em rotas com tempos de viagens inferiores ou igual a 30 minutos pode-se prescindir de lugares sentados, bem como tempos de viagem superior a 90 minutos devem ser evitados quando se considerar a possibilidade de transporte em pé; devendo ser revista, neste caso, a estratégia operacional da rota em todos transportes da região[EBTU, 1988].

Bem no contexto de parâmetros de operações de transporte, está-se por abordar os parâmetros operacionais nos parágrafos que se seguem.

#### **5.3.1.4. Veículos**

A base de programação de toda a rota de autocarros está directamente relacionada com o tipo de veículo a ser utilizado, portanto, ao se especificar as condições de operação do serviço deve-se estipular também as principais características do veículo a ser colocado em cada uma das rotas, admitindo-se que

### 5.3. ESPECIFICAÇÃO DE OPERAÇÃO

Os elementos envolvidos na operação do sistema (motoristas, fiscais, chefe de tráfego) devem ser informados numa linguagem mais simples, mais directa, exigindo portanto, uma adequação das informações relativas à especificação da operação, que podem ser divididas em três grupos – parâmetros físicos, operacionais e de âmbito legal [EBTU, 1988].

#### 5.3.1. Parâmetros Físicos

Os parâmetros físicos referem-se ao conjunto de informações que mantém uma relativa estabilidade durante a operação de transporte de passageiros, destacando-se o itinerário, os pontos terminais, operação nos pontos de paragem intermédia e as características do veículo [EBTU, 1988].

##### 5.3.1.1. Itinerário

Uma das principais características do transporte público de passageiros é o seu itinerário fixo, factor que facilita a compreensão do usuário para a sua utilização [EBTU, 1988].

O *detalhamento* do itinerário deve contemplar a sequência precisa das vias a serem percorridas pelos veículos. A explicitação do itinerário deve considerar, de forma independente, cada um dos sentidos da operação, bem como situações especiais de atendimento [EBTU, 1988].

##### 5.3.1.2. Pontos Terminais

Os dois extremos de uma linha de transporte público são denominados de pontos terminais que devem ser precisamente definidos, pois eles servem de base para controle da operação, tanto pelo operador como pela fiscalização.

Nos pontos terminais normalmente é facultado a tripulação do veículo (motorista e cobrador) o abandono temporário do mesmo para atender as suas necessidades fisiológicas ou mesmo para alimentação. Dessa forma, deve-se dotar os pontos terminais de uma infra-estrutura mínima capaz de satisfazer as necessidades apontadas: Sanitários, mesa/refeitório, etc.

Em muitas situações, especialmente nos terminais de bairros em fase de expansão, recomenda-se que os pontos terminais sejam localizados próximos de algum estabelecimento comercial, de forma que,

#### 5.2.3.4.1. Predições

As equações de regressão podem ser úteis quando usadas para prever o valor de uma variável, dado um valor determinado da outra variável. Se a recta de regressão se ajusta bem aos dados, então faz sentido utilizar sua equação para fazer predições, desde que não ultrapassemos os limites dos valores disponíveis. Então, só podemos utilizar a equação de recta de regressão se  $r$  indica a existência de uma correlação linear significativa. Na ausência de tal correlação linear, não devemos utilizar a equação de regressão para projectar ou prever [Triola, 1999 ].

O coeficiente de determinação é o valor da variação de  $y$  que é explicado pela recta de regressão. É dado por  $R^2 = \frac{\text{variação explicada}}{\text{variação total}}$  [Triola, 1999 ].

#### 5.2.4. Número Índice

Um número índice é uma medida estatística destinada a comparar, através de uma expressão quantitativa global, grupos de variáveis relacionadas e com diferentes graus de importância. Através dele obtém-se um quadro resumido das mudanças ocorridas em áreas a fins como preços, volumes, etc. As comparações decorrentes do emprego de números índices podem ser consideradas sob três aspectos ou categorias:

- Variações ocorridas ao longo do tempo;
- Diferenças entre lugares;
- Diferenças entre categorias semelhantes, como pessoas, produtos ou coisas [Toledo e Ovalle, 1985].

Ainda dentro do que a cima referiu-se pertinência, a seguir são apresentados certos parâmetros do contexto de especificação de operação de transporte.

existam variações dos mesmos apenas em função dos dias atípicos, horários dos de baixa frequência etc.

Dentre as características do veículo que interferem directamente na operação do sistema e são rapidamente adequadas pelo operador, pode-se citar a quantidade de assentos e seu “lay-out” interno, a localização da *catraca*, do posto de cobrador e a área de espera anterior a ultrapassagem da *catraca* outras adaptações, como a largura, quantidade de portas e altura dos degraus de acesso/saída, dependem do fabricante do veículo e exigem um planeamento operacional com bastante antecedência, nem sempre compatível com as necessidades da operação do dia-a-dia.

Rotas curtas podem ofertar menos lugares sentados e mais espaço para transporte em pé; o mesmo acontece com rotas com grande renovação de passageiros, pois existe uma maior necessidade de circulação interna admite-se que rotas com tempo de viagem inferior a 10 minutos podem prescindir de lugares sentados, bem como tempos de viagem superiores a 90 minutos devem ser evitados quando se considerar a possibilidade de transporte em pé.

Ressalta-se que estas indicações são sugestões que devem ser adaptadas a estratégia operacional do sistema - operação com transferência livre, acesso pela porta da frente ou de trás, cobrança externa ou com passes de transporte, etc.

### 5.3.2. Parâmetros Operacionais

Parâmetros operacionais são aqueles definidos na programação da rota e que apresentam uma grande possibilidade de variação em curtos períodos de tempo (meses), face as naturais adequações da oferta à evolução urbana da região, caracterizados pelos períodos típicos, tabelas de horários, optimização da frota/equipes de operação e operação nos terminais [EBTU, 1988].

#### 5.3.2.1. Períodos Típicos

Para evitar falha de interpretação por parte do operador é conveniente a fixação dos horários de início e término de cada período típico, com precisão de minutos e de forma tal que haja coincidência com os horários de partida de algumas viagens. Para a fixação dos períodos típicos devem ser adoptadas informações decorrentes do gráfico de marcha da rota em conjunto com análise dos intervalos programados para cada sentido [EBTU, 1988].

#### 5.3.2.2. Tabela Horária

A fixação da tabela horária é materialização simplificada do gráfico de marcha programado para a rota, de forma que tanto o pessoal de operação (motorista, fiscais, chefes de tráfego) como os clientes (passageiros) possam conhecer os parâmetros especificados para a operação.

A tabela horária da rota deve adoptar como referência os horários de início da viagem nos terminais (contemplar os horários de chegada no terminal oposto) de acordo com o sentido da operação da rota [EBTU, 1988].

#### 5.3.2.3. Optimização da Frota e Equipes de Operação

A permanência da tripulação a disposição das orientações na empresa tem reflexos directos na composição dos custos de transporte (nos níveis tarifários) [EBTU, 1988]. Assim, a T.P.M deve adequar a programação às escalas de trabalho de forma a minimizar os seus efeitos na operação de todo esquema de transporte público de Maputo.

Por outro lado é necessário fixar uma frota reserva que de principio, deve estar de sobreaviso para a sua imediata utilização em situações de emergência (portanto, com uma tripulação de reserva a ela vinculada).



Normalmente, essa frota reserva é dimensionada não para cada rota específica, mas para o conjunto das rotas pertencentes a empresa reduzindo com isso a frota total. A utilização dessa frota reserva pode ficar sub utilizada face à demora no tempo de resposta a sua solicitação de emergência. Caso não existam esquemas operacionais específicos, sua utilização se concentra na substituição de veículos em manutenção.

#### **5.3.2.4. Operação nos Terminais**

Devem ser especificados para os operadores, os valores (tempos) máximos e mínimos que os veículos de cada rota podem ficar parados nos pontos terminais, não estimulando, com isso, as possíveis demoras por negligência dos motoristas [ EBTU, 1988].

#### **5.3.3. Parâmetros Legais**

Sendo o transporte público urbano um serviço público delegado pelo poder executivo em consonância com a legislação específica, toda a programação dos serviços deve ser regulamentada por uma legislação complementar (Diplomas, Decretos, etc.) e formalizada junto ao operador através de ordens de serviço e regulamento da operação, que a seguir estão comentadas em termos do seu conteúdo básico [EBTU, 1988].

##### **5.3.3.1. Ordem de Serviço de Operação**

Normalmente, o documento hábil que formaliza a operação de uma rota de transporte público por autocarro é identificado por uma Ordem de Serviço da Operação (OSO);

Dessa ordem de serviço devem constar todos os parâmetros físicos e operacionais predefinidos na programação do sistema, além de observações sobre procedimentos especiais a serem seguidos pelos operadores (retornos operacionais, horários extras, extensões e derivações de rotas etc.).

Em ordem de importância, pode-se destacar os seguintes parâmetros a constarem de uma OSO:

- Nome e número de identificação da rota;
- Empresa operadora;
- Vigência (datas de referência);

- Itinerários (por sentido);
- Pontos de controlo (em geral nos terminais);
- Períodos típicos;
- Tabela de horários ou intervalos programados (por período típico);
- Frota operacional (por período típico);
- Tempos de viagem (por período típico);
- Tempos terminais;
- Extensão da rota (por sentido e condições de pavimento);
- Tipo de veículo (lotação e 'lay-out' básico);
- Nível tarifário;
- Letreiros do visor frontal e itinerários resumidos (ida e volta);
- Programação especial (retornos, extensões etc.);
- Observações gerais.

Para efeitos legais, sempre de acordo com a legislação própria, a os deve ser de pleno conhecimento público, em geral publicada em diário oficial (no seu todo ou nos principais aspectos )ou jornal [ EBTU, 1988].

### 5.3.3.2. Regulamentação da Operação

Para dar suporte a toda operação, em complemento á legislação aprovada pelo poder legislativo, deve ser previsto um decreto de regulamentação dos principais aspectos operacionais, fixando-se inclusive as condições de controle e fiscalização por parte do órgão gestor da empresa, bem como as penalidades decorrentes, por operação inadequada ás condições especificadas. Nesta regulamentação devem constar os parâmetros de carácter geral e suas condições para operacionalização, podendo se destacar [EBTU, 1988]:

- **Comprovação de horários** - directamente relacionada com a garantia de regularidade da operação, materializada através de formulários de controle da fiscalização, cartões de ponto, etc.;
- **Retornos operacionais** - condicionado à actuação em que o próprio operador, em situações emergências alheias a própria vontade, pode alterar a programação do itinerário preestabelecido;

- **Alimentação da rota** - especificando as condições para incorporação ou retirada de veículos na rota;
- **Comprovação de passageiros transportados** - especificando a forma, conteúdo e frequência no fornecimento de informações estatísticas a respeito da movimentação de passageiros na rota.

Existem algumas situações em que os parâmetros a serem definidos na programação dependem de factores completamente diferentes dos normalmente utilizados e explicitados, as programações especiais, decorrentes dos serviços extraordinários que a seguir se referem.

## **5.4. Serviços Extraordinários**

Dentro dos serviços extraordinários, as programações especiais podem ser decorrentes de atendimento de um encontro desportivo, um comício político, etc., caracterizando uma operação mais dinâmica de transporte.

As programações especiais podem ser agrupadas em dois tipos: **Eventos programados e situações de emergência.**

### **5.4.1. Eventos programados**

A principal característica destes serviços é a sua previsibilidade, pois estão relacionados com um evento programado com relativa antecedência e do qual se conhecem determinadas características.

Destes eventos pode-se citar:

- Competição desportiva;
- Concurso público ( selecção para ingresso nas Universidades);
- Concentrações religiosas;
- Festas cívicas.

A característica principal desses eventos é de apresentar uma elevada concentração de passageiros no tempo e no espaço, ou seja, em geral a chegada ou saída ocorrem num pequeno intervalo de tempo e o evento ocorre num único local (Estádio, por exemplo). Outra característica destes eventos é a elevada dispersão dos passageiros em termos de origens (e destinos) dificultando a afixação ideal do itinerário das rotas de transporte público.

A solução básica a ser adoptada nesses casos é seleccionar locais que normalmente já tenham uma grande concentração de rotas regulares de transporte público (terminal central) e a partir destes locais, estabelecer a rota de atendimento, pelos trajectos mais directos possíveis.

Para o dimensionamento da frota necessária, deve-se fazer uma estimativa da demanda, com base em dados históricos (se o evento for cíclico) ou ainda em informações dos organizadores. Como a renovação nesse tipo de rota é praticamente inexistente, há possibilidade de um mesmo veiculo realizar mais de uma viagem no sentido de pico (em geral no horário de saída dos passageiros do evento). A

frota operacional necessária é resultante da relação entre a demanda estimada e a lotação dos veículos[EBTU, 1988].

Segundo a [EBTU, 1988] a lotação normalmente pode ser admitida num nível de serviço menos favorável aos passageiros, pois são os mesmos que irão a cessar o veículo em quantidades superiores a estipulada, dificultando tanto o controle dos horários como da lotação do veículo. Face as precariedades da estimativa da demanda, sujeitas a diversos factores aleatórios, convém manter uma frota reserva com cerca de 20% da demanda estimada, junto ao local do evento.

Como o fluxo de passageiros é muito intenso (no horário de saída do evento), há necessidade de formar uma fila de veículos junto ao local do evento e, na medida em que os veículos vão atingindo a sua lotação devem iniciar a viagem totalmente independentes da programação horária ou de intervalos este procedimento visa reduzir a superlotação. A fila de autocarros deve-se posicionar a uma distância dos portões de saída do local do evento (>150 m) para possibilitar uma relativa dispersão do fluxo de passageiros e também evitar a formação de uma barreira por parte dos peões que pode ser catastrófica num eventual conflito da multidão[EBTU, 1988].

#### **5.4.2. Situações de Emergência**

Segundo a [EBTU, 1988] as situações de emergência são de difícil programação com relação ao transporte público face as próprias características de sua total imprevisão (no tempo, no espaço, quando e onde).

Exemplos:

- Acidentes;
- Distúrbios populares;
- Greves dos operadores de transporte; etc.

Face a próprias características do evento a imprensa deve ser imediatamente accionada, através do gestor da empresa, informando a população as providências que estão sendo tomadas para garantir um nível mínimo de oferta de transporte, de modo a tranquiliza-la e evitar um agravamento do problema.

Para fazer frente à situação de emergência as informações básicas que a equipe de programação necessita dispor são:

- *Mapeamento* das linhas de transporte público na área atingida;
- Cadastro da operação (frotas vinculadas e passageiros transportados por rota);
- Frotas reserva ;
- Cotas de consumo de combustível.

O chefe de tráfego da empresa, neste caso T.P.M, deve dar orientações de carácter operacional aos seus subordinados. Se a situação for fatal, o padrão operacional normal acaba por ser prejudicado. A preocupação da equipe de programação deve ser minimização dos efeitos. Entretanto, a acção de mitigação inicial é definir a estratégia operacional a ser seguida, considerando a possibilidade de requisitar a frota reserva da empresa, e, em casos extremos, retirar veículos de outras rotas para socorrer a situação. Cuidado especial deve ser tomado nesta última situação - requisitar veículos de rotas com elevada frequência de frota operacional, para minimizar o seu reflexo na oferta de transporte.

Assim, para reforçar e auxiliar na operacionalização dos serviços programados e transmitidos aos operadores, através das ordens de serviço, pode-se destacar a implantação de pátios de estacionamento de autocarros e de uma central de apoio operacional como de extrema utilidade as equipas de fiscalização e supervisão da operação garantindo uma maior agilidade no controle do STPP e aumentando a confiança nos serviços por parte dos usuários, a considerar no ponto seguinte.

## **5.5. Esquemas de Apoio**

A operação de STPP normalmente é efectuada por empresas ou equipas que mantêm um relacionamento formal com a equipa responsável pelo planeamento e programação da operação. A seguir são apresentados breves comentários sobre pátios de estacionamento e central de apoio operacional, que servem como orientação para compreensão das suas utilidades, sem que sejam consideradas como regras absolutas na operacionalização dos serviços [EBTU, 1988].

### **5.5.1. Pátios de Estacionamento**

As garagens das empresas operadoras ficam localizadas, normalmente, em áreas afastadas dos centros de cidade, principalmente pelos altos custos de terreno nas regiões mais centrais.

Durante a operação normal, este facto provoca uma demora no 'tempo de resposta' à constatação de alguma falha do sistema (avaria mecânica do autocarro, por exemplo), tempo este que pode comprometer toda a programação da rota; se for considerado também que a constatação de falha no sistema de autocarros urbanos não é instantânea (ao menos para os chefes de tráfego da empresa), a possibilidade de substituição do veículo avariado em tempo útil é remota e praticamente impossível nos períodos de pico (em face da sua curta duração, em geral de 2 a 3 horas), entretanto, é nestes períodos que a ocorrência de falha apresenta maior dificuldade para ser sanada através da absorção da demanda pelas demais viagens, pois o sistema de transporte já está sendo utilizado na sua plenitude.

Alem disso, a adequação da oferta à variação temporal da demanda impõe uma relativa ociosidade de parcela da frota que fica desactivada nos períodos de *entre-picos*. Este facto faz com que o mesmo veículo tenha que ser retirado da circulação de manhã para retornar à tarde no mesmo ponto terminal da rota (no seu extremo junto as áreas centrais, normalmente). Portanto, é de todo conveniente a reserva de uma área para estacionamento dos autocarros durante o período de *entre-picos*, nas proximidades dos terminais centrais, reduzindo a quilometragem morta da frota (deslocamento de autocarros sem transporte de passageiros); esta mesma área também pode servir, durante a operação nos períodos de pico, como ponto de acumulação da frota reserva que aguarda o momento eventual para sua entrada em operação e eventualmente ser local de apoio para ajustes de *remanejamento* de autocarros entre rotas decorrentes de um processo de optimização da frota.

Estes pátios de estacionamento (ou depósitos de acumulação) têm três grandes objectivos em termos de operacionalização dos serviços de uma rota de autocarros:

- Maior agilidade na correcção de falhas na programação (avarias mecânicas dos veículos, acidentes de trânsito, deficiências operacionais, etc.);
- Facilidade de transferência de veículos entre rotas num processo de optimização da frota;
- Redução da quilometragem morta da frota.

### 5.5.2. Central de Apoio Operacional

O serviço urbano de transporte público de passageiros necessita, para atingir seus objectivos, de uma permanente e efectiva actuação do poder público durante a operação.

Para possibilitar uma actuação mais dinâmica na operação do STPP é recomendável que o gestor do sistema possua uma central de apoio operacional, equipada em função da complexidade e extensão da rede de transporte a ser supervisionada. Para uma boa operação, nessa central deve constar um *mapeamento* completo das rotas componentes da rede de transporte público, a ficha cadastral das mesmas (itinerários, intervalos, horários de funcionamento, etc.), especificações dos veículos, o regulamento “interpretado” da operação, como equipamentos básicos, são necessários a instalação de uma central telefónica para suprir as necessidades de atendimento ao público, a imprensa e as autoridades em geral. Além disso, equipamentos de radiocomunicação, celulares são convenientes em função da complexidade do sistema a ser controlado. Na central de apoio operacional, deve existir ‘equipes volantes’ de supervisão que estando em permanente contacto com a rede de transporte, num processo dinâmico (circulação pelos principais corredores) ou estático (posicionados em pontos estratégicos dos mesmos), permitem uma ágil informação ao gestor do STPP no desempenho em tempo real, assim como deve ser prevista uma cabine de controle das rotas em operação, providas de equipamentos (telefónico e/ou *teleprocessador*) directamente ligados a central de apoio operacional para a efectiva actuação tanto da supervisão da operação como de apoio as equipes de fiscalização[EBTU, 1988].



## 5.6. Média Aritmética Simples

Média aritmética simples de um conjunto de números é igual ao quociente entre a soma dos valores do

conjunto e o número total de valores. Genericamente representada pela formula  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$  onde  $x_i$  é o valor genérico da observação e  $n$  o número de observações [Triol,1999 ].

A média aritmética simples calcula-se sempre que os valores não estiverem tabulados, ou seja dados brutos.

## 5.7. Técnicas de Amostragem

Os estudos que requerem métodos estatísticos decorrem tipicamente de duas fontes comuns: Estudos observacionais e *experimentos*.

A seguir passa-se a definir e descrever as cinco técnicas mais comuns de amostragem:

Na **amostra aleatória** os elementos da população são escolhidos de tal forma que cada um deles tenha igual *chance* de figurar na amostra (escolhe-se uma amostra aleatória simples de  $n$  elementos, de maneira que toda a amostra de tamanho possível tenha a mesma *chance* de ser escolhida. As amostras aleatórias podem ser escolhidas por diversos métodos, inclusive a utilização de tabelas de números aleatórios e de computadores para gerar números aleatórios.

Com a amostragem aleatória, espera-se que todos os grupos da população sejam representados na amostra de forma aproximadamente proporcional. Uma amostragem descuidada pode facilmente resultar em uma amostra tendenciosa, com características diferentes das da população que a originou.

**Amostragem estratificada**, subdividimos a população em, no mínimo, duas sub populações (ou estratos) que compartilham as mesmas características e em seguida extraímos uma amostra de cada estrato.

**Amostragem sistemática**, escolhemos um ponto de partida e seleccionamos cada  $k$ -ésimo elemento da população.

**Amostragem por conglomerados**, começamos dividindo a área da população em secções e, finalmente, tomamos todos os elementos das secções escolhidas.

**Amostragem por conveniência**, simplesmente utilizamos resultados que já estão disponíveis.

Em alguns casos, os resultados da amostragem de conveniência podem ser muito bons, mas em alguns casos podem apresentar séria tendenciosidade. Contudo não importa quão bem planeamos e executamos o processo de colecta de amostra, há sempre possibilidade de um erro nos resultados[Triola,1999 ].

**Uma população** é uma colecção completa de todos os elementos (valores, pessoas, medidas, etc.).

**Uma amostra** é uma sub colecção de elementos extraídos de uma população.

## **6. CASO DE ESTUDO**

O presente capítulo aborda o processo de desenvolvimento do modelo de produção de indicadores da situação de disponibilização de transportes da empresa Transportes Público de Maputo, E.P. (T.P.M.).

Para tal, são utilizados métodos estatísticos, conceitos e técnicas, para o processo de modelação, cobertos nos capítulos anteriores.

A base da informação considerada neste estudo está relacionada com o Sistema de Transporte da T.P.M. (em operação), o número de passageiros que já utilizaram este sistema e as condições em que ocorre o atendimento desses passageiros.

## **6.1. Motivação para o Estudo do Caso**

Um Sistema de transporte público de passageiros (STPP) compreende a estrutura do transporte colectivo urbano nos seus vários modos, expresso pelos tipos de serviço e rotas, com as respectivas características operacionais, com o usuário, conexões *intermodais*, relacionamento com o usuário, além dos equipamentos e sistemas de serviços necessários à operação [EBTU,1988].

Hoje em dia na cidade de Maputo está concentrada maior parte da população Moçambicana que outrora se refugiara da guerra, movida pela RENAMO, estão localizadas a maior parte das universidades Moçambicanas, maior parque empresarial do país, tornando a cidade mais procurada pela população jovem do país. Possui um grande número de imigrantes, o que torna a demanda pelo transporte público maior. Contudo, não possui um sistema de transporte público, embora disponha de Transporte Público de Passageiros (T.P.M.), a única empresa pública de transporte. Esta situação, a partida, coloca o único transporte público urbano existente como o melhor e é o mais concorrido pelos munícipes da urbe.

O deslocamento quotidiano de um indivíduo, de sua residência para local de trabalho ou de estudo implica em uma sequência de etapas com características próprias de frequência, tempo de deslocamento e conforto. A T.P.M. actualmente está abandonando as rotas que servem aos bairros da cidade, como estão os casos de Costa do sol, Aeroporto, Laulane, Xipamanine, Zimpeto, algumas zonas da Machava, entre outras, optando por regiões que estão fora das fronteiras da cidade de Maputo tais como Boane e Marracuene criando com isso, falta de transporte e conseqüentemente insatisfação das pessoas nestas áreas.

No decurso do processo de levantamento de dados, foram efectuadas viagens com recurso à autocarros da T.P.M., onde constatou-se:

- O horário e circulação de autocarros da empresa T.P.M. compreende o seguinte:
  - Sentido 1 – Sede às Periferias: 4:00h às 5:00h, 6:00h às 7:00h, 8:00h às 9:00h, 10:00h às 11:00h, 12:00h às 13:00h, 14:00h às 15:00h, 16:00h às 17:00h, 18:00h às 19:00h, 20:00h às 21:00h e 22:00h às 23:00h;

- Sentido 2 – Periferias à Sede: 5:00h às 6:00h, 7:00h às 8:00h, 9:00h às 10:00h, 11:00h às 12:00h, 13:00h às 14:00h, 15:00h às 16:00h, 17:00h às 18:00h, 19:00h às 20:00h, 21:00h às 22:00h, 23:00h às 00:00h.
- Existência de três horários laborais principais e diferentes (7:00h às 17:00h, 7:30h às 15:30h e 8:00h às 17:30h);
- Superlotação dos autocarros nos períodos:
  - Sentido 2 – 6:00h às 7:00h e 8:00h às 9:00h;
  - Sentido 1 – 16:00h às 17:00h, 18:00h às 19:00h, 20:00h às 21:00h e 22:00h às 23:00h.

Foram consideradas duas características da superlotação:

- ✓ Sentido 2 – A superlotação é forte a partir de certas paragens intermédias até certas paragens próximas da terminal de destino;
- ✓ Sentido 1 – É forte a partir da terminal de origem até certas paragens intermédias;
- Períodos de quilometragem morta dos autocarros:
  - Sentido 1 – 4:00h às 5:00h;
  - Sentido 2 – 23:00h às 00:00h.
- Quando um veículo avaria os passageiros têm que esperar pela reparação deste e a empresa não devolve os valores cobrados.

A seguir fez-se a determinação dos indicadores, bem como o conseqüente desenho do modelo do processo de gestão de sistema de transportes da T.P.M..

## **6.2. Determinação de Indicadores**

Neste âmbito, foram vislumbradas duas fases do modelo de produção de indicadores, Identificação das variáveis e Estudo da variação temporal (que passou a compreender as sub fases de Análise da evolução anual, Análise da Flutuação mensal, Análise da Flutuação diária e Análise da Flutuação horária).

### **6.2.1. Identificação das Variáveis**

De acordo com o problema descrito, e considerando as definições estabelecidas, anteriormente, relativos a sistemas de transportes, caso específico da empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.), é possível identificar parte das variáveis em causa para a gestão deste sistema de transportes, que são:

Quantidade de carros ( volume da frota);

Quantidade de trabalhadores;

Rotas (linhas de operação) -.distancias, tempo e estado;

Demanda (número de utilizadores que utilizam os transportes);

Tarifas.

Sendo essas as variáveis identificadas, tomou-se, para este estudo, a **demanda** e a **frota**, para a análise das suas variações temporais, relativas a intensidade de uso de transporte da T.P.M. em diferentes unidades de tempo (ano, mês, dia e hora).

### **6.2.2. Variação Temporal**

Neste sub ponto apresenta-se o estudo sobre o comportamento temporal da demanda manifesta referindo-se à quatro períodos de tempos distintos. Usaram-se instrumentos de apoio a tomada de decisão tais como série temporal e números índices.

Para a realização deste trabalho foram usados dados disponíveis tendo-se analisado séries temporais para o estudo, os dados disponíveis são primários na empresa de transportes públicos de Maputo (T.P.M.).

### 6.2.2.1. Análise da Evolução Anual

A análise da evolução anual que representa a tendência histórica de uso de transporte da T.P.M., na cidade de Maputo, ao longo dos anos 1997 até 2006, foi feita e o números que ilustram os resultados podem ser vistos na tabela 1, as taxas de crescimento anual da demanda para anos consecutivos.

Tabela 1. Taxas de crescimento anual da demanda para anos consecutivos

Anos	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Y	35	43	45	46	47	45	47	39	25	25
X	25131	27365	25121	27405	28193	25659	23858	14858	9614	10872
tc	-	9%	-8%	9%	3%	-9%	-7%	-38%	-35%	13%

Onde

$x$  é a demanda (passageiros transportados );

$y$  é frota (frota disponível efectiva);

$$tc = \frac{VA_a}{VA_{a-1}} - 1$$

$tc$  é taxa de crescimento anual do período;

$a, a-1$  são anos de referência.

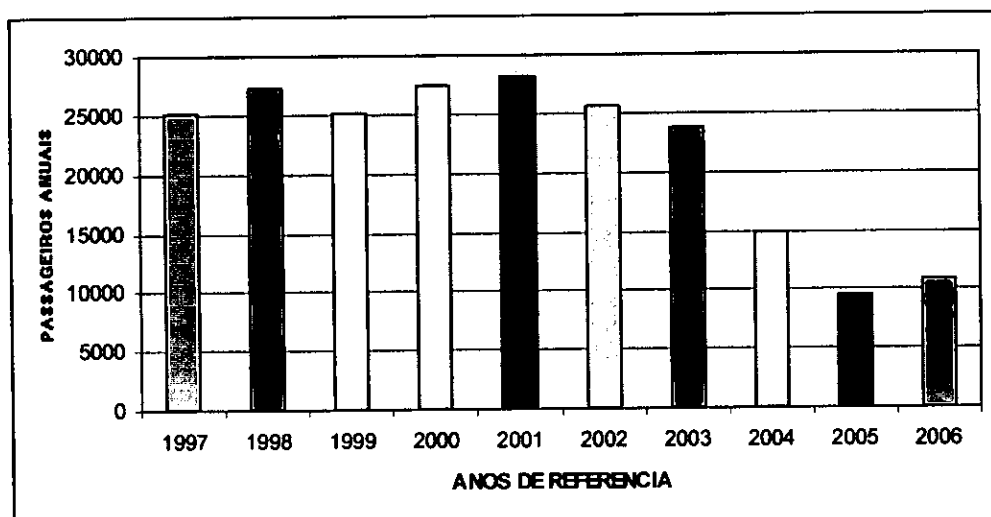


Fig. 1.1. Evolução anual da demanda.

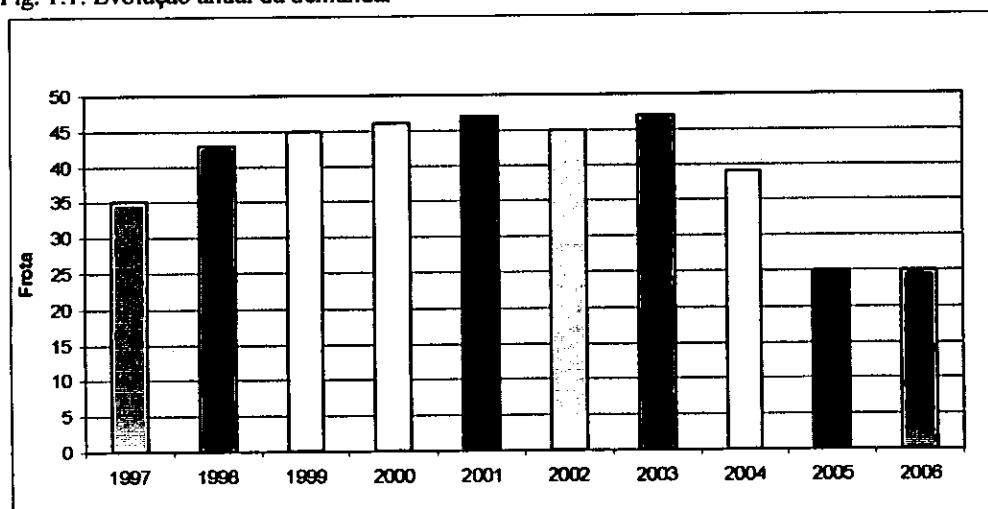


Fig. 1.2. Evolução anual da frota.

Os valores obtidos das taxas de crescimento anual indicam ter havido crescimento do número de passageiros transportados em 9%, 9%, 3% e 13% nos anos 1998, 2000, 2001 e 2006 respectivamente em relação aos anos imediatamente anterior. Por sua vez, nota-se decréscimo do número de passageiros transportados em -8%, -9%, -7%, -38% e -35% nos anos 1999, 2002, 2003, 2004 e 2005, respectivamente, também em relação aos anos imediatamente anteriores, apesar da frota efectiva da empresa ter aumentado em alguns casos.

Ao analisarem-se os resultados obtidos (taxas de crescimento), observando os gráficos representativos da evolução da demanda (Fig. 1.1) e da frota (Fig. 1.2) ao longo do mesmo período, tem-se, de forma



geral, a frota como factor interno que mais influenciou a variação. Mas por outro lado, consideram-se influentes factores externos, tais como:

- A variação de preços de transporte aplicados por outros operadores, para o caso de aumento da taxa na ordem de 13% no ano de 2006 em relação a 2005;
- O aumento do número outros operadores, como é o caso dos vulgos *chapa 100*, para a situação da diminuição das taxas em -8% e -7% nos anos de 1999 e 2003;
- E outros factores, ainda que menos consideráveis, como o caso de divergências entre os horários de entrada nos postos de trabalho e o itinerário da T.P.M., assim como a implantação de novas áreas residenciais na periferia da Cidade de Maputo (geradores de tráfego), influenciaram as taxas de forma negativa e positiva, respectivamente.

De acordo com as conclusões da evolução anual passou-se a analisar série cronológica onde se avaliou a correlação e regressão da frota em relação ao tempo, pretendeu-se com esta técnica verificar se a frota varia em função do tempo (distribuição de autocarros em função do tempo).

#### 6.2.2.1.1 Análise da série cronológica frota efectiva

Dado um conjunto de valores de  $x$  e  $y$ , apresentados na tabela 2, construiu-se o modelo de regressão linear de  $y$  sobre  $x$ . Aqui  $x$  é extraído a partir do tempo representado pelos anos e  $y$  é a frota efectiva respectiva. A seguir ilustra-se na tabela a análise cronológica dos dados da frota ao longo de anos entre 1997 a 2006.

Tabla 2. Frota efectiva anual da T.P.M.

Ano	$y$	$x$	$x * y$	$x^2$	$y^2$
1997	35	-9	-315	81	1225
1998	43	-7	-301	49	1849
1999	45	-5	-225	25	2025
2000	46	-3	-138	9	2116
2001	47	-1	-47	1	2209
2002	45	1	45	1	2025
2003	47	3	141	9	2209
2004	39	5	195	25	1521
2005	25	7	175	49	625
2006	25	9	225	81	625
Total	397	0	-245	330	16429

Onde:

X representa o tempo;

y é a frota efectiva.

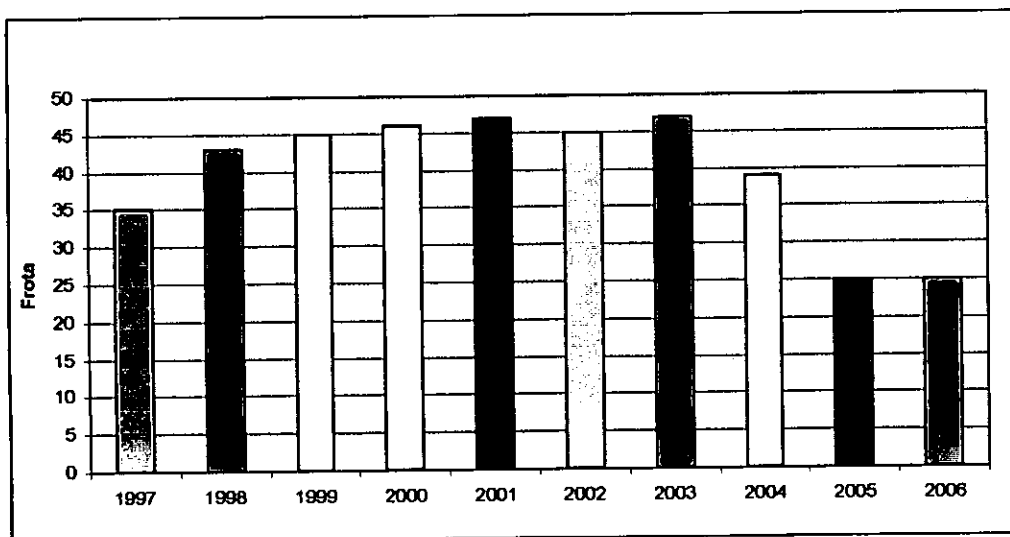


Fig.2. Evolução da frota efectiva

#### 6.2.2.1.1 Coeficiente de Correlação linear

Mede e avalia o grau da relação existente entre a frota e o tempo

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{n(\sum X^2) - (\sum X)^2} * \sqrt{n(\sum Y^2) - (\sum Y)^2}}$$

$$r = \frac{10 * (-245) - 0 * 397}{\sqrt{10 * 330} * \sqrt{10 * 16429 - (397)^2}} = -0.522$$

Este resultado  $r = -0.522$  mede a relação entre as variáveis  $x$  e  $y$ , neste caso, correlação forte, o sinal negativo do Coeficiente de Correlação linear, indica que a variável  $x$  (tempo) cresce linearmente, enquanto a variável  $y$  (frota) decresce linearmente, o que não está de acordo com o crescimento da demanda, pois cada ano que passa são fundados novos bairros residenciais, a demanda cresce, aumentam as necessidades de transporte e a frota não cresce com o tempo para acompanhar o crescimento da demanda.

Neste caso, para se obter o modelo matemático que descreve a relação entre as duas variáveis fez-se a análise de regressão

#### 6.2.2.1.1.2 Análise de Regressão

Equações normais do ajustamento

$$\begin{cases} \sum y = b \sum x + aN \\ \sum xy = b \sum x^2 + a \sum x \end{cases}$$

$$\begin{cases} \sum Y = b \sum X + aN \\ \sum XY = b \sum X^2 + a \sum X \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 397 = b * 0 + a * 10 \\ -245 = b * 330 + a * 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} a = \frac{397}{10} = 39.7 \\ b = \frac{-245}{330} = -0.74 \end{cases}$$

$\hat{Y} = -0.74 * X + 39.7$  este modelo matemático descreve a relação existente entre as duas variáveis, a partir das observações dessas variáveis, onde o tempo é a variável explicativa e a frota é a variável explicada,

-0.74 e 39.7 são os parâmetros do modelo. O resultado  $b = -0.74$  significa para cada unidade de variação positiva do tempo ( $x$ ), a quantidade esperada ( $y$ ) decresce 0.74 unidades ou 74%.

A equação de recta ajustada, permite fazer previsões de frota se a política de reposição não for alterada. Assim pode-se esperar que em 2010 a T.P.M. tenha, de acordo com o modelo  $\hat{y} = 39.7 - 0.74 * 17 = 27.12$ , a quantia de 27 autocarros para operação de transporte, evidenciado pelo facto da frota estar a diminuir com o tempo.

Esta análise revelou-se insuficiente para a tomada de decisão, por isso passou-se a análise da série cronológica entre a frota e a demanda. Para se verificar se existe relação entre essas grandezas. Também neste ponto recorreu-se ao coeficiente de correlação linear e a análise de regressão com a ajuda do diagrama de dispersão.

### 6.2.2.1.2 Análise da série cronológica frota efectiva e da demanda

Tabela 3. Relação Demanda em  $10^3$  passageiros e Frota efectiva.

ANOS	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
y	35	43	45	46	47	45	47	39	25	25
x	25131	27365	25121	27405	28193	25659	23858	14858	9614	10872

Onde:  $x$  é a demanda (passageiros transportados);

$Y$  é a frota efectiva da empresa T.P.M.

#### 6.2.2.1.2.1 Coeficiente de Correlação Linear

É o instrumento de medida de correlação, verifica se existe relação entre as duas variáveis  $x$  (demanda) e  $y$  (frota) e mede o seu grau de relacionamento.

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} * \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$
$$r = \frac{10 * 9140019 - 397 * 218076}{\sqrt{10 * 16429 - (397)^2} * \sqrt{10 * 521633229 - (218076)^2}} = 0.86959$$

O resultado  $r = 0.86959$ , indica que existe uma forte correlação linear entre a demanda e a frota, o sinal do coeficiente (+) mostra que as duas variáveis variam no mesmo sentido (quando a demanda cresce linearmente, a frota também cresce linearmente).

Assim tornou-se necessário a análise de regressão ajustando aos dados uma recta que melhor representa a relação, permite fazer previsões e captar as influências sobre a frota ( $y$ ) não devidas a demanda ( $x$ ).

### Diagrama de Dispersão

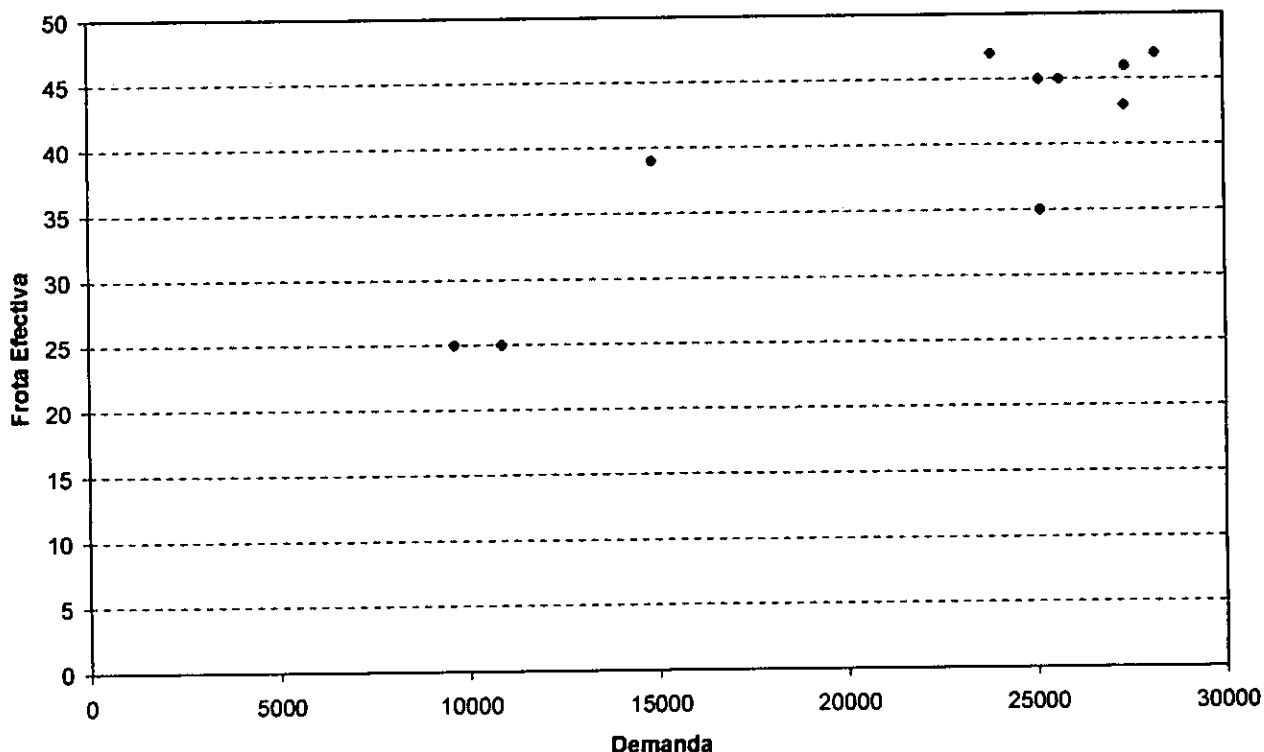


Fig.3. Diagrama de dispersão.

#### 6.2.2.1.2.2 Análise de Regressão

Tabela 4. Correlação e Regressão de Frota e Demanda

X	Y	$x * y$	$x^2$	$y^2$	$\hat{y}$	$y - \hat{y}$	$(y - \hat{y})^2$	$(y - \bar{y})^2$
25131	35	879585	631567161	1225	43.25	8.25	68.04	22.09
27365	43	1176695	748843225	1849	45.59	2.59	6.73	10.89
25121	45	1130445	631064641	2025	43.24	1.76	3.10	28.09
27405	46	1260630	751034025	2116	45.64	0.36	0.13	39.69
28193	47	1325071	794845249	2209	46.46	0.54	0.29	53.29
25659	45	1154655	658384281	2025	43.80	1.20	1.43	28.09
23858	47	1121326	569204164	2209	41.91	5.09	25.89	53.29
14858	39	579462	220760164	1521	32.46	6.54	42.75	0.49
9614	25	240350	92428996	625	26.96	1.96	3.83	216.09
10872	25	271800	118200384	625	28.28	3.28	10.74	216.09
<b>218076</b>	<b>397</b>	<b>9140019</b>	<b>5216332290</b>	<b>16429</b>	<b>397.59</b>		<b>162.92</b>	<b>668.10</b>

Onde:  $x$  representa a demanda pelo transporte da T.P.M.

$Y$  representa a frota efectiva da T.P.M

Equações normais do ajustamento

$$\sum y = b \sum x + aN$$

$$\sum xy = b \sum x^2 + a \sum x$$

$$\begin{cases} \sum y = b \sum x + a * n \\ \sum xy = b \sum x^2 + a \sum x \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} 397 = 218076 * b + 10 * a \\ 9140019 = 521633290 * b + 218076 * a \end{cases}$$

$$218076 * b + 10 * a = 397 \Rightarrow a = \frac{397 - 218076 * b}{10} \Rightarrow a = 39.7 - 21876 * b$$

$$9140019 = 521633290 * b + 8657617 - 4755714178 * b \Rightarrow$$

$$b = 0.001047$$

$$a = 39.7 - 21807.6 * (0.001047) \Leftrightarrow a = 39.7 - 22.83894 \quad a = 16.86107$$

$$\hat{Y} = 0.001047 * X + 16.86107 \text{ equação da recta ajustada}$$

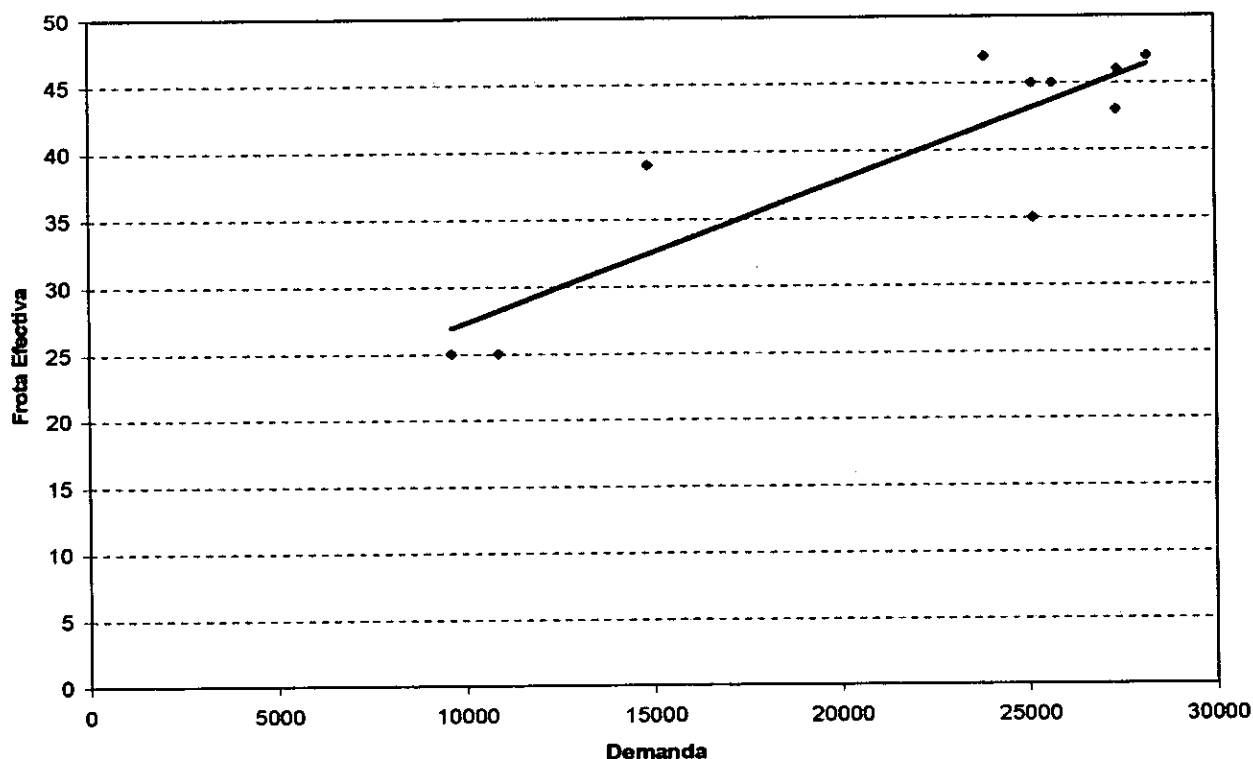


Fig. 4. Linha de Regressão

Com base nos dados da tabela 3.1 calculou-se a inclinação (b) e o intercepto (a) que formam a equação da recta de regressão que representa a frota esperada ou predita.

$$\hat{Y} = bX + a$$

$$\hat{Y} = 0.001047 * X + 16.86107$$

A partir da equação se pode traçar o gráfico da recta de regressão (Fig. 4), onde y- é a variável dependente que representa frota efectiva e x- é a variável independente que representa a demanda ou procura de transporte da T.P.M.

O termo  $a = 16.86107$  refere-se ao nível esperado de y quando  $x = 0$ , neste caso, 17 representa o número inicial de autocarros que a empresa T.P.M. deve possuir para satisfazer as necessidades das pessoas caso não haja crescimento da população.

O termo  $b = 0.001047$  significa que para cada unidade positiva de variação da demanda ( $x$ ), a quantidade esperada ( $y$ ) cresce (aumenta) 0.001047 unidades ou 0.1%. este aumento é muito pouco. Como se concluiu que a demanda está fortemente relacionada com a frota, então tende-se a aumentar a frota da empresa para suprir as necessidades de transporte e satisfazer o público.

Tendo sido ajustado um modelo matemático aos dados tornou-se necessário captar as influências externas, calculando o *RPE*, Coeficiente de Determinação e Coeficiente de Não Determinação.

$$SQ_{reg} = SQ_{total} - SQ_{erro}$$

$$SQ_{erro} = \sum (y - \hat{y})^2 = 162.92$$

$$SQ_{total} = \sum (y - \bar{y})^2 = 668.1$$

$$SQ_{reg} = SQ_{total} - SQ_{erro} = 668.1 - 162.92 = 505.18$$

Pode-se expressar a capacidade de uma recta de regressão de fazer predições no que é conhecido como redução proporcional do erro (*RPE*), ou seja a proporção do erro de predição que pode ser reduzida desde que se conheça a variável independente.

$$RPE = \frac{SQ_{reg}}{SQ_{total}} = \frac{505.18}{668.1} = 0.756144$$

Assim, aproximadamente, 0.76 ou (76%) das variações da frota são explicadas pela demanda pelo transporte publico da T.P.M.

#### 6.2.2.1.2.3 Coeficiente de Determinação

O coeficiente de determinação avalia a 'qualidade' do ajuste.

$$R^2 = r^2$$

$$R^2 = (0.86959)^2 = 0.756$$

Com este resultado, aproximadamente, 76% das variações da frota são explicadas pela demanda através da função de ajuste  $\hat{Y} = 0.001047 * X + 16.86107$ .



#### 6.2.2.1.2.4 Coeficiente de Não Determinação

Neste sub ponto foram calculadas as percentagens de influências não devidas a variável independente (demanda).

$$1 - r^2$$

$$1 - r^2 = 1 - 0.756 = 0.2438$$

Assim, aproximadamente, 24% das variações da frota não são explicadas pela demanda podendo-se atribuir esta percentagem à causas aleatórias.

Portanto, o valor de 24% (resíduo) poderia ser o resultado de outros factores relativos a gestão da frota, tais como:

- Desfasamento dos horários das chegadas dos carros nos locais de paragem, atendendo a existência de três horários laborais principais e diferentes (7:00h às 17:00h, 7:30h às 15:30h e 8:00h às 17:30h);
- O não cumprimento rigoroso dos horários, provoca incerteza nos passageiros;
- Não renovação dos passageiros durante a viagem, entre outros;
- Perca de confiança por parte dos passageiros.

Os resultados das análises feitas nos pontos anteriores, variação temporal, oscilação do crescimento anual da demanda, existência de uma dependência entre a demanda e a frota confirmada pelo coeficiente de correlação linear e a determinação da percentagem da demanda explicada pela frota, permitiram que, em seguida, se fizesse a análise da flutuação mensal, da demanda e da variação da frota, para que se apurassem as percentagens de uso de transporte, bem como a identificação dos meses em que regista baixa (ou alta) solicitação de transporte ao longo do ano, para melhor planificação das actividades.

### 6.2.2.2. Análise da Flutuação Mensal

Com o intuito de possibilitar a adequação da frota em operação nos meses de baixa (ou alta) solicitação de transporte na cidade de Maputo foram determinados os factores de ajuste geral e típico, que permitem constatar a consistência da operação ao longo do ano.

Tendo como dado o valor anual da demanda do ano de 2006 ( $VA_{2006} = 10872 \cdot 10^3$  passageiros), ilustrada na tabela 3, pode-se calcular o volume médio mensal de passageiros transportados ( $VM$ ).

$$VM = \frac{VA_{2006}}{12} = \frac{10872 \cdot 10^3}{12} = 906 \cdot 10^3 \text{ pas/mes}$$

Na tabela seguinte, Tabela 5, foi introduzido o  $VM$ , calculado anteriormente, como dado, para prosseguir com a análise da flutuação mensal da demanda da T. P.M..

Tabela 5. Análise da flutuação mensal da demanda.

Meses	Frota	Demanda ( $VM_m$ )	% Relativas	Factores de ajuste	
				$f_m$	$f_{m_i}$
Janeiro	39	706196.00	0.06	<b>0.779</b>	<b>0.817</b>
Fevereiro	34	610423.00	0.06	<b>0.674</b>	
Marco	36	695816.00	0.06	<b>0.768</b>	
Abril	27	531656.00	0.05	<b>0.587</b>	
Maio	27	603962.00	0.06	<b>0.667</b>	
Junho	26	544718.00	0.05	<b>0.601</b>	
Julho	37	834530.00	0.08	<b>0.921</b>	<b>0.966</b>
Agosto	40	970991.00	0.09	<b>1.072</b>	<b>1.124</b>
Setembro	36	927113.00	0.09	<b>1.023</b>	<b>1.073</b>
Outubro	38	882011.00	0.08	<b>0.974</b>	<b>1.021</b>
Novembro	34				
Dezembro	30				
VA		10872000.00			
$V_m$		<b>906000.00</b>			
$T_{m_i}$		<b>4320841.00</b>			
$\overline{V_{m_i}}$		<b>864168.20</b>			

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

Onde:  $V_m = \frac{VA}{12}$ ,  $\overline{Vm}_t = \frac{\sum Vm_t}{w_t}$ ,  $fm = \frac{VM_m}{V_m}$ , e  $fm_t = \frac{Vm_t}{V_m}$

$VA$  é o valor anual de passageiros transportados;

$V_m$  é o volume mensal médio geral de passageiros transportados;

$VM_m$  é o volume de passageiros transportados no mês  $m$ ;

$Tm_t$  é o total de passageiros transportados nos meses típicos;

$Vm_t$  é o volume de passageiros transportados no mês típico  $t$ ;

$\overline{Vm}_t$  é o volume mensal médio dos meses típicos;

$w_t$  é o número de meses típicos no ano;

$fm$  é factor de ajuste geral e  $fm_t$  factor de ajuste dos meses típicos.

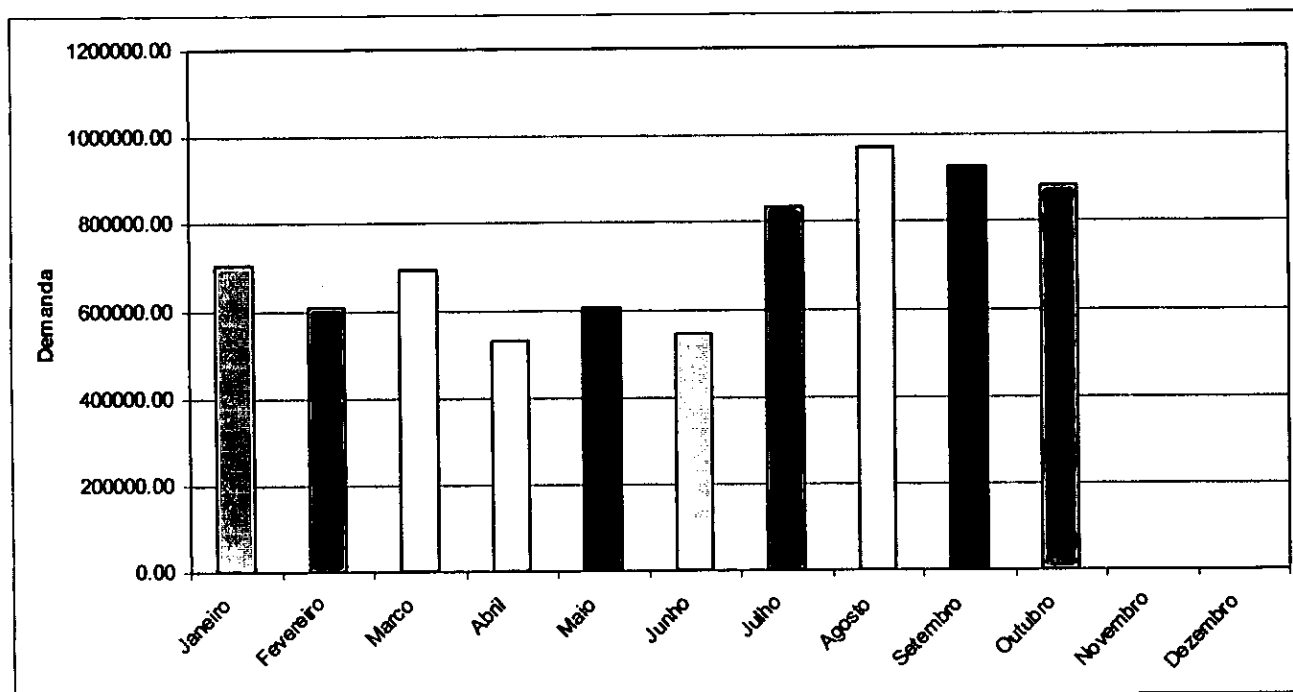


Gráfico.3. Passageiros transportados no ano de 2006.

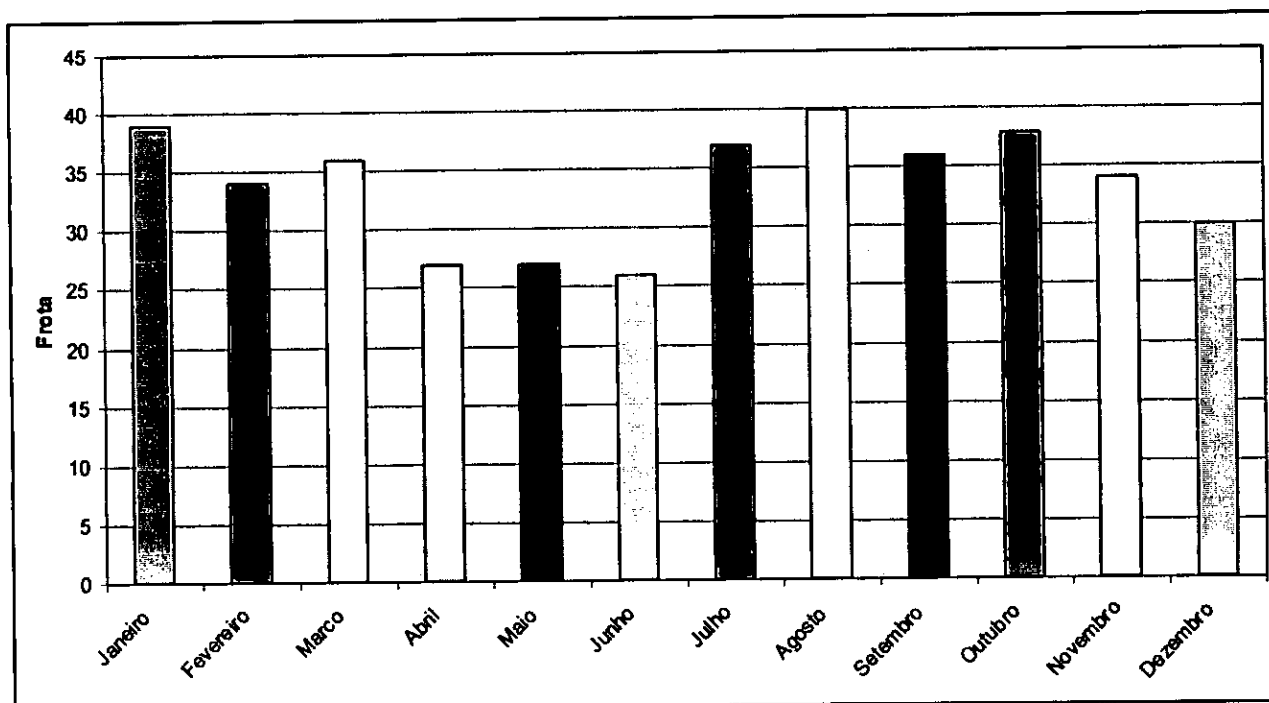


Gráfico.3.1. Frota efectiva no ano de 2006.

Observa-se que nos meses de Agosto, Setembro e Outubro que são períodos lectivos a demanda foi de 970991, 927113 e 882011 pass/mês respectivamente, que comparada com o total anual 10872000 passageiros, representa 9%, 9% e 8%, respectivamente, da demanda. Se confrontados com o volume mensal médio (906000 pass/mes), os respectivos factores de ajuste (1.072, 1.023 e 0.974) indicam variações 7.2% e 2.3% superiores à média e -2.6% inferior a média, respectivamente. E se confrontados com o volume mensal médio dos meses típicos (864168.20 pass/mês) estas variações são de 12.4%, 7.3% e 2.1% somente.

Também observa-se que nos meses de Janeiro e Julho que são períodos de férias a demanda foi de 706196 e 834530 pass/mês, respectivamente, que comparada com o total anual 10872000 passageiros, representa 6% e 8%, respectivamente, da demanda. Se confrontados com o volume mensal médio (906000 pass/mes), os respectivos factores de ajuste (0.779 e 0.921) indicam variações -22.1% e -7.9% inferiores à média, respectivamente. E se confrontados com o volume mensal médio dos meses típicos (864168.20 pass/mês) estas variações são de -18.3% e -3.4% .

Com a identificação dos meses de alta e baixa solicitação de transporte na cidade houve a necessidade de se estudar a flutuação diária.

### 6.2.2.3. Análise da Flutuação diária

Esta análise foi (é) das mais significativas para estudos de transporte, especialmente para o planeamento, porque ela nos informa sobre o ponto de situação de utilização de transporte durante a semana, na cidade de Maputo. Foram determinados, neste sub ponto, três parâmetros de análise da demanda manifesta: Volume diário médio, factor de ajuste diário e factor de equivalência.

#### 6.2.2.3.1 Volume Diário Médio (VDM)

A tabela seguinte ilustra a análise da flutuação diária, a partir da informação da flutuação mensal, para determinação dos *VDM*'s.

Tabela 6. Análise da flutuação diária da demanda

Meses	Frota	Demanda	% Relativas	Factores de ajuste		VDMmes	VDMmes/fm
				<i>fm</i>	<i>fm<sub>i</sub></i>		
Janeiro	39	706196.00	0.06	0.779	0.817	22780.52	29225.81
Fevereiro	34	610423.00	0.06	0.674		21800.82	32357.14
Marco	36	695816.00	0.06	0.768		22445.68	29225.81
Abril	27	531656.00	0.05	0.587		17721.87	30200.00
Mai	27	603962.00	0.06	0.667		19482.65	29225.81
Junho	26	544718.00	0.05	0.601		18157.27	30200.00
Julho	37	834530.00	0.08	0.921	0.966	26920.32	29225.81
Agosto	40	970991.00	0.09	1.072	1.124	31322.29	29225.81
Setembro	36	927113.00	0.09	1.023	1.073	30903.77	30200.00
Outubro	38	882011.00	0.08	0.974	1.021	28451.97	29225.81
Novembro	34						
Dezembro	30						
VA		10872000.00					
<i>V<sub>m</sub></i>		906000.00					
<i>T<sub>m<sub>i</sub></sub></i>		4320841.00					
<i>V<sub>m<sub>i</sub></sub></i>		864168.20					
<b>VDM</b>							<b>29831.20</b>
<b>VDMferias</b>							<b>29225.81</b>
<b>VDMlectivo</b>							<b>29550.54</b>

$$\text{Onde: } VDM_{mes} = \frac{\text{Demanda}}{31}, \quad VDM_{mes} / fm = \frac{VDM_{mes}}{fm} \quad \text{e} \quad VDM = \frac{\sum (VDM_{mes} / fm)}{n}$$

VA é o valor anual de passageiros transportados;

N é o número de meses

$V_m$  é o volume mensal médio geral de passageiros transportados;

$Tm_i$  é o total de passageiros transportados nos meses típicos;

$Vm_i$  é o volume médio dos meses típicos;

$f_m$  é factor de ajuste geral e  $f_{m_i}$  factor de ajuste dos meses típicos;

VDM é o volume diário médio;

VDMferias é o volume diário médio do período de ferias;

VDMlectivo é o volume diário médio do período lectivo.

Os resultados obtidos na avaliação da flutuação são os Volumes diários Médios (VDM's) do conjunto de linhas ou rotas em estudo (43 rotas), calculados a partir da informação proveniente da flutuação mensal:

- O VDM para todo o período de tempo em consideração no estudo (ano de 2006) é de 29831.20 pass/dia);

Para os períodos típicos (período de férias e período lectivo) tem-se:

- VDMferias é de 29225.81 pass/dia;
- VDMlectivo é de 29550.54 pass/dia.

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

### 6.2.2.3.2 Factores de Ajuste Diário (*fd*) e de Equivalência (*fe*)

A relação entre o volume de passageiros transportados em cada dia das semana (período de estudo) e o volume diário médio das mesmas semanas, são determinados através de cálculos apresentados na tabelas a seguir (Tabela 7.1 e Tabela 7.2).

Tabela 7.1. Análise da flutuação diária (Agosto e Setembro)

Data	Dias	Demanda (pass/dia)	Factor de ajuste diário ( <i>fd</i> )	Factor de equivalência do dia útil ( <i>fe</i> )	Variacão do factor de ajuste ( <i>fd</i> )	Variacão do factor de equivalência do dia útil ( <i>fe</i> )
14/08/2006	Segunda	34616	1.111	1.032	11.1%	8.2%
15/08/2006	Terça	33392	1.071	1.044	7.1%	4.4%
16/08/2006	Quarta	30970	0.994	0.968	-0.6%	-3.2%
17/08/2006	Quinta	31540	1.012	0.986	1.2%	-1.4%
19/08/2006	Sexta	31063	0.997	0.971	-0.3%	-2.9%
20/08/2006	Sábado	27797	0.892	0.869	-10.8%	-13.1%
21/08/2006	Domingo	25161	0.807	0.787	-19.3%	-21.3%
22/08/2006	Segunda	33772	1.084	1.056	8.4%	5.6%
23/08/2006	Terça	31589	1.014	0.988	1.4%	-1.2%
24/08/2006	Quarta	29928	0.960	0.936	-4.0%	-6.4%
25/08/2006	Quinta	30740	0.986	0.961	-1.4%	-3.9%
26/08/2006	Sexta	28991	0.930	0.907	-7.0%	-9.3%
27/08/2006	Sábado	26785	0.859	0.838	-14.1%	-16.2%
28/08/2006	Domingo	25312	0.812	0.792	-18.8%	-20.8%
29/08/2006	Segunda	33024	1.060	1.033	6.0%	3.3%
30/08/2006	Terça	32530	1.044	1.017	4.4%	1.7%
31/08/2006	Quarta	32604	1.046	1.020	4.6%	2.0%
01/09/2006	Quinta	35172	1.129	1.100	12.9%	10.0%
02/09/2006	Sexta	31318	1.005	0.979	0.5%	-2.1%
03/09/2006	Sábado	29459	0.945	0.921	-5.5%	-7.9%
04/09/2006	Domingo	33400	1.072	1.044		
05/09/2006	Segunda	32091	1.030	1.004	3.0%	0.4%
06/09/2006	Terça	35149	1.128	1.099	12.8%	9.9%
07/09/2006	Quarta	26457	0.849	0.827	-15.1%	-17.3%
08/09/2006	Quinta	34374	1.103	1.075	10.3%	7.5%
09/09/2006	Sexta	30248	0.971	0.946	-2.9%	-5.4%
10/09/2006	Sábado	29181	0.936	0.913	-6.4%	-8.7%
11/09/2006	Domingo	35992	1.155	1.126	15.5%	12.0%
<b>TOTALs</b>		<b>872655</b>				
<b>TOTALutil</b>		<b>639568</b>				
<b>VDMs</b>		<b>31166.25</b>				
<b>VDMutil</b>		<b>31978.40</b>				

Onde:  $fd = \frac{VDd}{VDMs}$  e  $fe = \frac{VDd}{VDMutil}$

$fd$  é o factor de ajuste diário do dia  $d$ ;

$fe$  é factor de equivalência do dia útil;

$VDd$  é o volume médio de passageiros do dia  $d$ ;

Totals é o total de passageiros transportados na semana;

TOTALutil é o total de passageiros transportados nos dias úteis;

VDMs é o volume diário médio da semana;

VDMutil é o volume diário médio dos dias úteis.

Observou-se que:

Nas linhas da tabela 7.1 pintadas a azul, os totais diários transportados representam percentagens acima da média (factores de ajuste diário maiores que 1.000 ) e percentagens superiores aos dias úteis (factores de equivalência superiores a 1.000);

Nas linhas da tabela 7.1 pintadas a cinzento, os totais diários transportados representam percentagens acima da média (factores de ajuste diário maiores que 1.000 ) e percentagens inferiores aos dias úteis (factores de equivalência inferiores a 1.000);

Para as linhas da tabela 7.1 a branco, os totais diários transportados representam percentagens abaixo da média (factores de ajuste diário menores que 1.000 ) e percentagens inferiores aos dias úteis (factores de equivalência inferiores a 1.000).

De modo ilustrativo da situação patente na tabela acima, Tabela 7.1, foram produzidos dois gráficos de passageiros diários transportados entre Agosto e Setembro 2006 (figura 4.1.a e figura 4.1.b).



Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

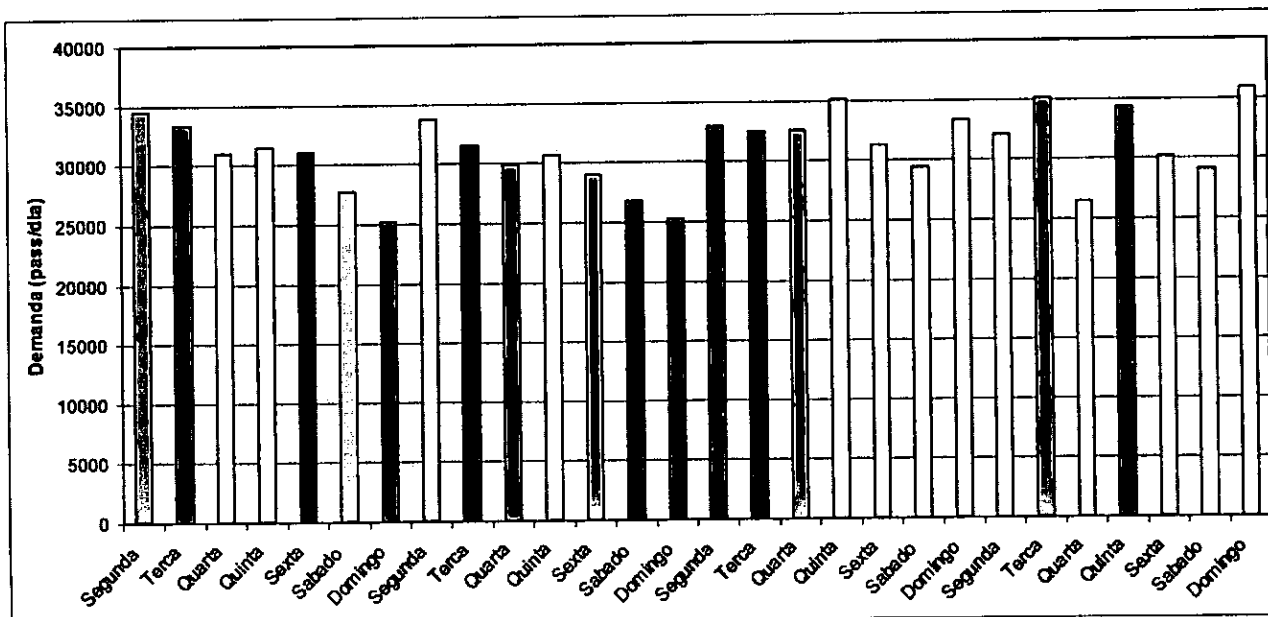


Fig.4.1.a) Passageiros diários transportados entre Agosto e Setembro de 2006 pela T.P.M.

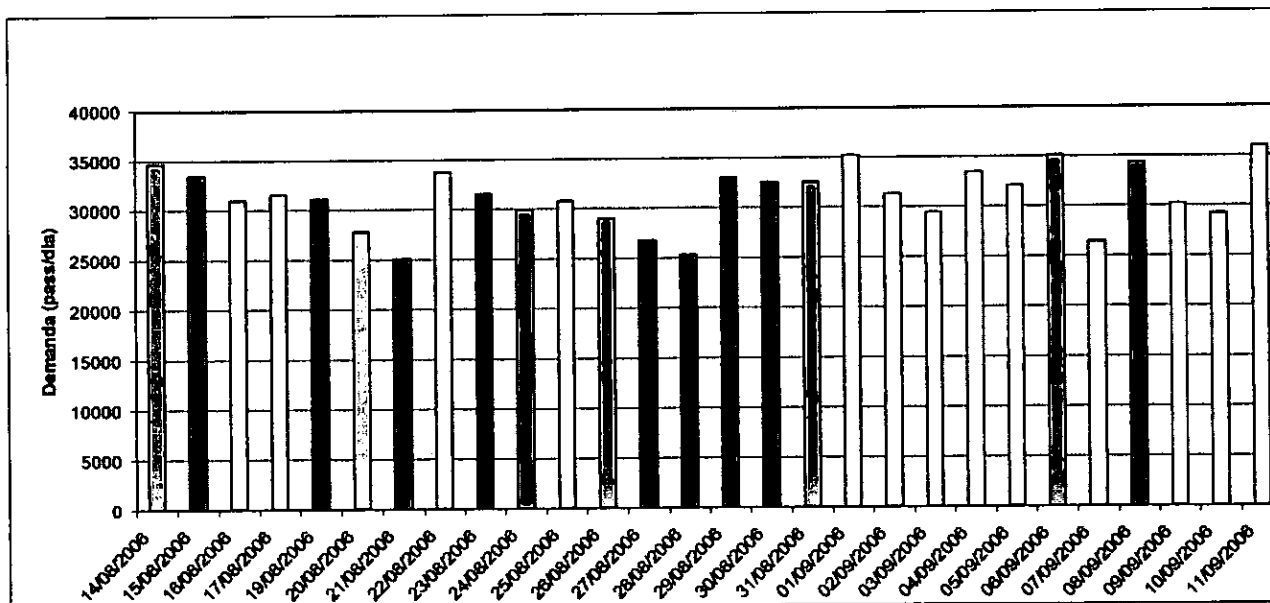


Fig.4.1.b) Passageiros diários transportados entre Agosto e Setembro de 2006 pela T.P.M.

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

Tabela 7.2. Análise da flutuação diária (Janeiro e Fevereiro)

Data	Dias	Demanda (pass/dia)	Factor de ajuste diario (fd)	Factor de equivalencia do dia util (fe)	variação do factor de ajuste diario (fd)	variação do factor de equivalência do dia útil (fe)
16/01/2006	Segunda	24467	0.785	0.765	-21.5%	-23.5%
17/01/2006	Terça	25351	0.813	0.793	-18.7%	-20.7%
18/01/2006	Quarta	24866	0.798	0.778	-20.2%	-22.2%
19/01/2006	Quinta	23203	0.744	0.726	-25.6%	-27.4%
20/01/2006	Sexta	23911	0.767	0.748	-23.3%	-25.2%
21/01/2006	Sábado	19022	0.610	0.595	-39.0%	-40.5%
22/01/2006	Domingo	19370	0.622	0.606	-37.8%	-39.4%
23/01/2006	Segunda	23367	0.750	0.731	-25.0%	-26.9%
24/01/2006	Terça	21575	0.692	0.675	-30.8%	-32.5%
25/01/2006	Quarta	22530	0.723	0.705	-27.7%	-29.5%
26/01/2006	Quinta	23685	0.760	0.741	-24.0%	-25.9%
27/01/2006	Sexta	25234	0.810	0.789	-19.0%	-21.1%
28/01/2006	Sábado	17824	0.572	0.557	-42.8%	-44.3%
29/01/2006	Domingo	18078	0.580	0.565	-42.0%	-43.5%
30/01/2006	Segunda	28769	0.923	0.900	-7.7%	-10.0%
31/01/2006	Terça	26872	0.862	0.840	-13.8%	-16.0%
01/02/2006	Quarta	27069	0.869	0.846	-13.1%	-15.4%
02/02/2006	Quinta	24932	0.800	0.780	-20.0%	-22.0%
03/02/2006	Sexta	20953	0.672	0.655	-32.8%	-34.5%
04/02/2006	Sábado	23749	0.762	0.743	-23.8%	-25.7%
05/02/2006	Domingo	23081	0.741	0.722	-25.9%	-27.8%
06/02/2006	Segunda	31542	1.012	0.986	1.2%	-1.4%
07/02/2006	Terça	26296	0.844	0.822	-15.6%	-17.8%
08/02/2006	Quarta	24383	0.782	0.762	-21.8%	-23.8%
09/02/2006	Quinta	23687	0.760	0.741	-24.0%	-25.9%
10/02/2006	Sexta	21527	0.691	0.673	-30.9%	-32.7%
11/02/2006	Sábado	22947	0.736	0.718	-26.4%	-28.2%
12/02/2006	Domingo	18816	0.604	0.588	-39.6%	-41.2%
<b>TOTALs</b>		<b>657106</b>				
<b>TOTALutil</b>		<b>494219</b>				
<b>VDMs</b>		<b>23468.07</b>				
<b>VDMutil</b>		<b>24710.95</b>				

Onde:  $fd = \frac{VDd}{VDMs}$  e  $fe = \frac{VDd}{VDMutil}$

$fd$  é o factor de ajuste diário do dia  $d$ ;

$fe$  é factor de equivalência do dia útil;

$Vd$  é o volume médio de passageiros do dia  $d$ ;

Totals é o total de passageiros transportados na semana;

TOTALutil é o total de passageiros transportados nos dias úteis;

VDMs é o volume diário médio da semana;

VDMutil é o volume diário médio dos dias úteis.

Nas linhas da tabela 7.2, pintadas a cinzento, os totais diários transportados representam percentagens acima da média (factores de ajuste diário maiores que 1.000 ) e percentagens inferiores aos dias úteis (factores de equivalência inferiores a 1.000).

Para as linhas da tabela 7.2., a branco, os totais diários transportados representam percentagens abaixo da média (factores de ajuste diário menores que 1.000 ) e percentagens inferiores aos dias úteis (factores de equivalência inferiores a 1.000).

De modo ilustrativo da situação patente na tabela acima, Tabela 7.2. Análise da flutuação diária, também apresenta-se em seguida dois gráficos de passageiros diários transportados entre Janeiro e Fevereiro de 2006 pela T.P.M.

De modo ilustrativo da situação patente na tabela acima, Tabela 7.2, foram produzidos dois gráficos de passageiros diários transportados entre Janeiro e Fevereiro de 2006 pela T.P.M. (figura 4.2.a e figura 4.2.b).

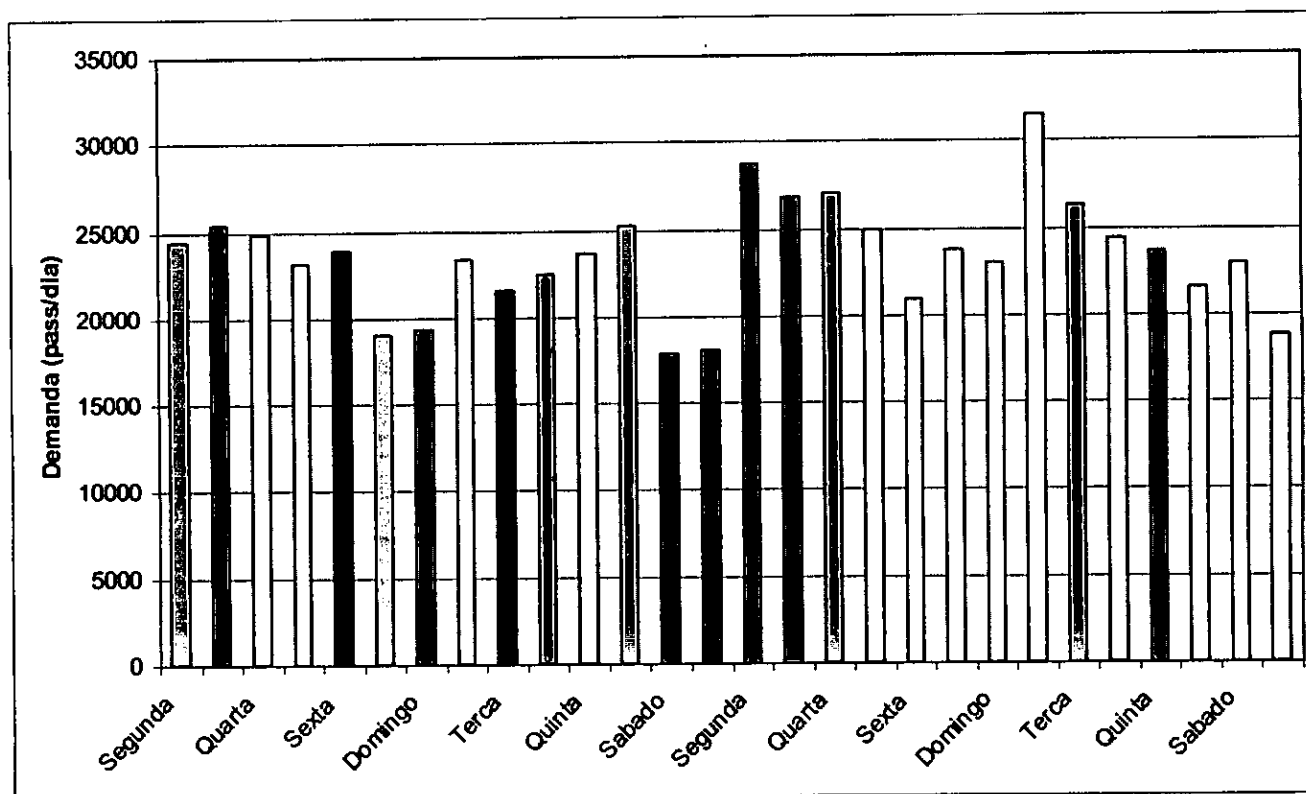


Fig.4.2.a) Passageiros diários transportados entre Janeiro e Fevereiro de 2006 pela T.P.M.

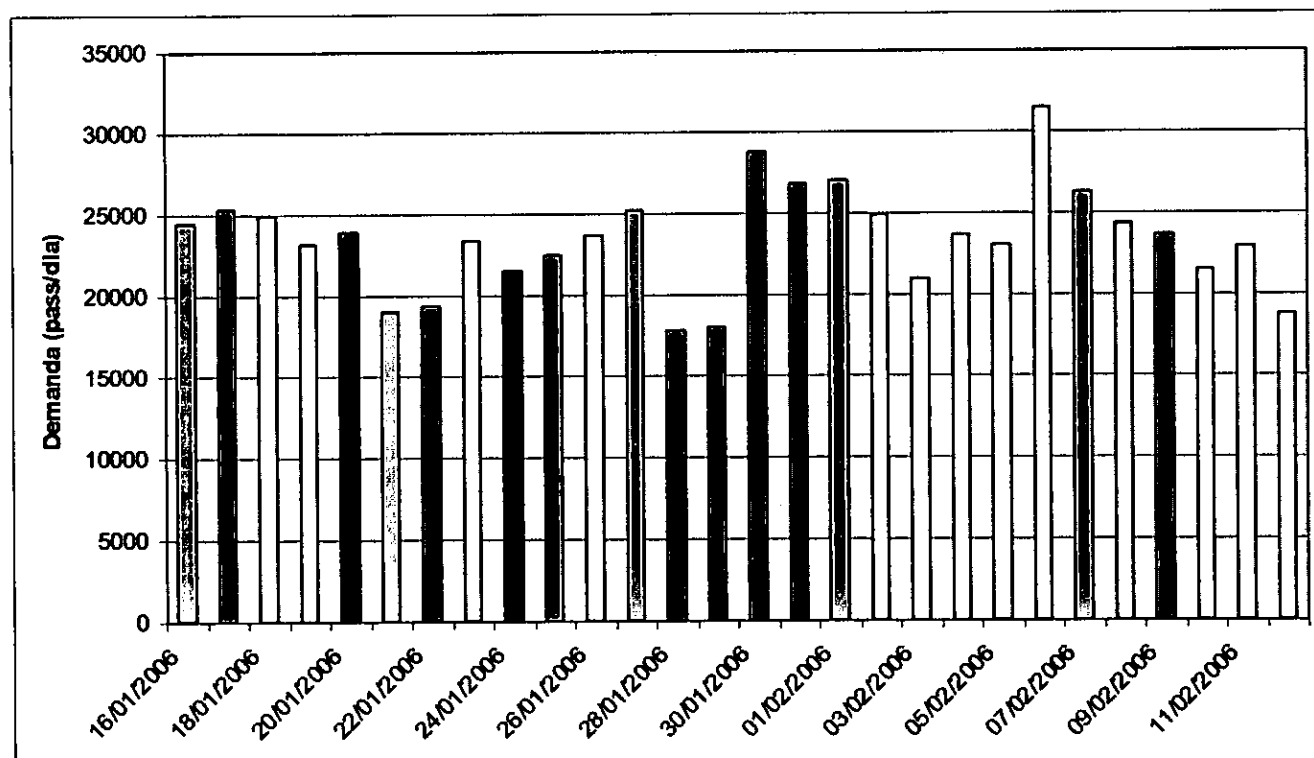


Fig.4.2.b) Passageiros diários transportados entre Janeiro e Fevereiro de 2006 pela T.P.M.

O estudo da flutuação diária, apresentado neste sub ponto, permitiu a determinação dos indicadores de eficiência, relacionados com a operação diária do transporte. Estes indicadores sugerem a existência de duas programações, uma programação Normal (para dias úteis), outra programação Simplificada (para dias com volume de passageiros reduzido, dias não úteis). A análise se fez mediante três parâmetros, volume diário médio ( VDM), factor de ajuste diário (fd) e factor de equivalência (fe).

Mas, as decisões serão realistas se conhecerem-se, com exactidão, os períodos de pico das operações dos autocarros da T.P.M. Por isso, tornou-se necessário alargar as análises da variação da demanda para a flutuação horária, com o intuito de melhorar a adequação da oferta às demandas de transporte de passageiros ao longo das horas do dia.

### 6.2.2.5. Análise da Flutuação Horária

Este sub ponto apresenta o estudo da variação da demanda ao longo das horas do dia em análise. As análises foram feitas separadamente, conforme o sentido de percurso de cada rota. As tabelas (tabela 8., tabela 9. e tabela 10.), a seguir, ilustram a análise da flutuação horária. Estas análises foram feitas nas carreiras 30, 52 e 54.

Tabela 8. Análise da Flutuação Horária (Carreira 30).

HORÁRIO	SENTIDO1	SENTIDO2	Total por Intervalo de Hora	Factor de Desequilíbrio (D)	Coefficiente de Pico (fp)	Factor de Desequilíbrio (D')
04 – 06	23	83	106	21.7%	3.1%	78.3%
06 – 08	207	87	294	70.4%	28.1%	29.6%
08 – 10	29	15	44	65.9%	3.9%	34.1%
10 – 12	42	95	137	30.7%	5.7%	69.3%
12 – 14	50	79	129	38.8%	6.8%	61.2%
14-16	112	129	241	46.5%	15.2%	53.5%
16-18	93	55	148	62.8%	12.6%	37.2%
18-20	59	-	59	-	-	-
20-22	-	-	-	-	-	-
22-24	122	14	136	89.7%	16.6%	10.3%
Total	737	557				

Onde:  $D = \frac{VHd}{VHd + VHc}$  e  $fp = \frac{VH}{VDM}$

$D$  é o factor de desequilíbrio;

$VHd$  é o volume de passageiros no sentido dominante;

$VHc$  é o volume de passageiros no sentido contrário;

$fp$  é o coeficiente de pico (num sentido ou em ambos);

$VH$  é o volume de passageiros na hora de pico;

$VDM$  é o volume diário médio.

Observou-se que na tabela acima (Tabela 8. Análise da Flutuação Horária (Carreira 30)):

Para o sentido 1 (sentido dominante) o período de pico ocorre de manhã (entre 6 e 8 h) e na respectiva *hora-pico* (6 – 7 h) foram transportados 207 pass/h sentido dominante (sentido 1), e 87 pass/h no sentido contrário. Dessa forma, o factor de desequilíbrio é:  $D=70.4\%$ . Para a mesma hora (6 – 7 h) o coeficiente de pico é:  $fp=28.1\%$ .

Para o sentido 2 (sentido não dominante) o período de pico ocorre de tarde (entre 14 -16 h) e na respectiva *hora-pico* (15 – 16 h ) foram transportados 129 pass/h sentido 2 (não dominante) e 112 pass/h sentido 1 (sentido dominante). Nesta observação, o factor de desequilíbrio é:  $D=48.5\%$ . Para a mesma hora o coeficiente de pico é:  $fp=15.2\%$ .

Os gráficos abaixo (Fig.5.1.a), Fig.5.1.b)) ilustram as constatações apresentadas nos dois parágrafos acima.

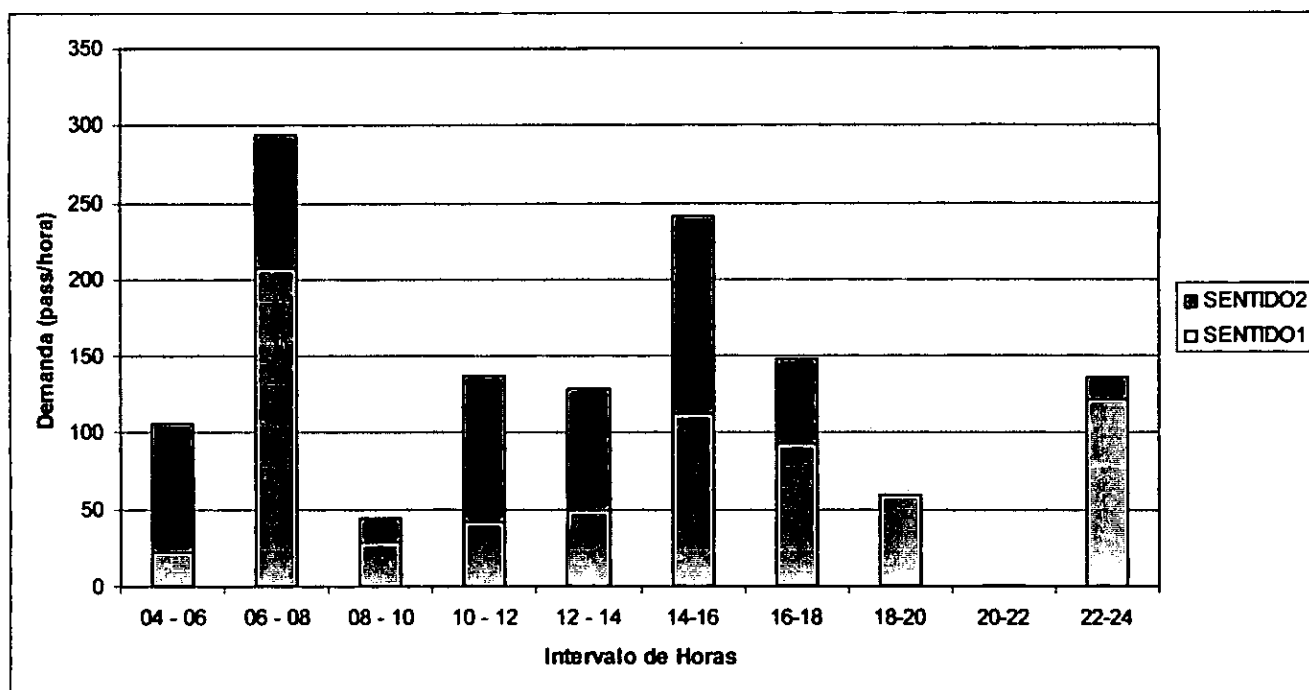


Fig.5.1.a) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (carreira 30)

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

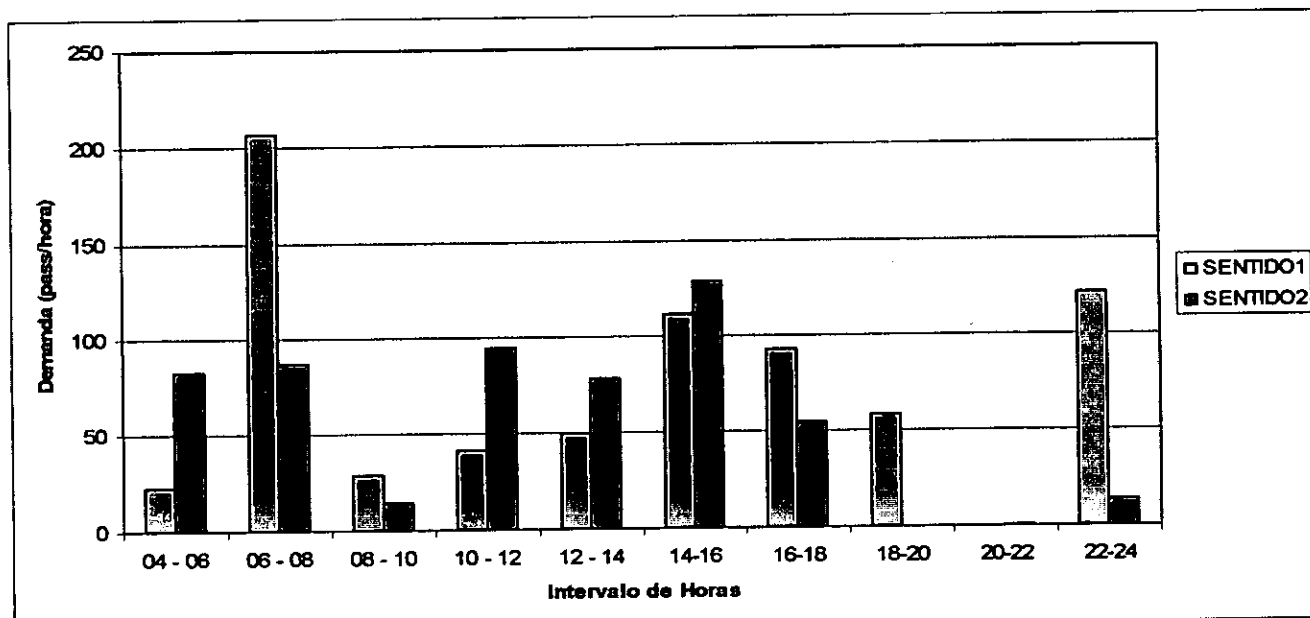


Fig.5.1.b) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (carreira 30)

Tabela 9. Análise da Flutuação Horária (Carreira 52).

HORÁRIO	SENTIDO1	SENTIDO2	Total por Intervalo de Hora	Factor de Desequilíbrio (D)	Coefficiente de Pico (fp)	Factor de Desequilíbrio (D')
04 - 06	17	90	107	15.9%	2.6%	84.1%
06 - 08	69	114	183	37.7%	10.6%	62.3%
08 - 10	98	121	219	44.7%	15.1%	55.3%
10 - 12	36	41	77	46.8%	5.5%	53.2%
12 - 14	22	10	32	68.8%	3.4%	31.3%
14-16	189	133	322	58.7%	29.0%	41.3%
16-18	99	66	165	60.0%	15.2%	40.0%
18-20	89	100	189	47.1%	13.7%	52.9%
20-22	-	-	-	-	-	-
22-24	32	6	38	84.2%	4.9%	15.8%
Total	651	681				

Onde:  $\hat{D} = \frac{VHd}{VHd + VHc}$  e  $fp = \frac{VH}{VDM}$

$D$  é o factor de desequilíbrio;

$VHd$  é o volume de passageiros no sentido dominante;



$VH_c$  é o volume de passageiros no sentido contrário;

$fp$  é o coeficiente de pico (num sentido ou em ambos);

$VH$  é o volume de passageiros na hora de pico;

$VDM$  é o volume diário médio.

Observou-se que, na tabela acima (Tabela 9. Análise da Flutuação Horária (Carreira 52):

Para o sentido 2 (sentido dominante) o período de pico ocorre de manhã (entre 8 e 10 h) e na respectiva *hora-pico* (9 – 10 h) foram transportados 121 pass/h sentido dominante (sentido 2), e 98 pass/h no sentido contrário. Dessa forma, o factor de desequilíbrio é:  $D = 44.7\%$ . Para a mesma hora (9 – 10 h) o coeficiente de pico é:  $fp = 15.1\%$ .

Para o sentido 1 (sentido não dominante) o período de pico ocorre de tarde (entre 14 -16 h) e na respectiva *hora-pico* (14 – 15 h) foram transportados 189 pass/h sentido 1 (não dominante) e 133 pass/h sentido 2 (sentido dominante). Nesta observação, o factor de desequilíbrio é:  $D = 58.7\%$ . Para a mesma hora o coeficiente de pico é:  $fp = 29.0\%$ .

Os gráficos abaixo (Fig.5.2.a), Fig.5.2.b)) ilustram as constatações apresentadas nos dois parágrafos acima.

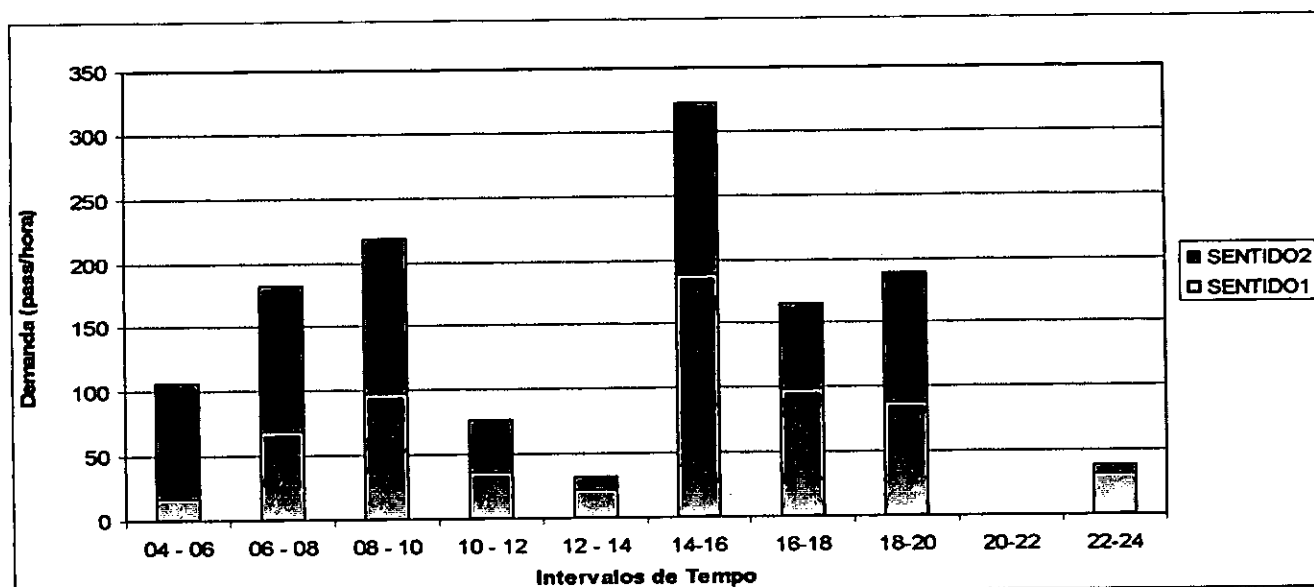


Fig.5.2.a) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (Carreira 52)

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

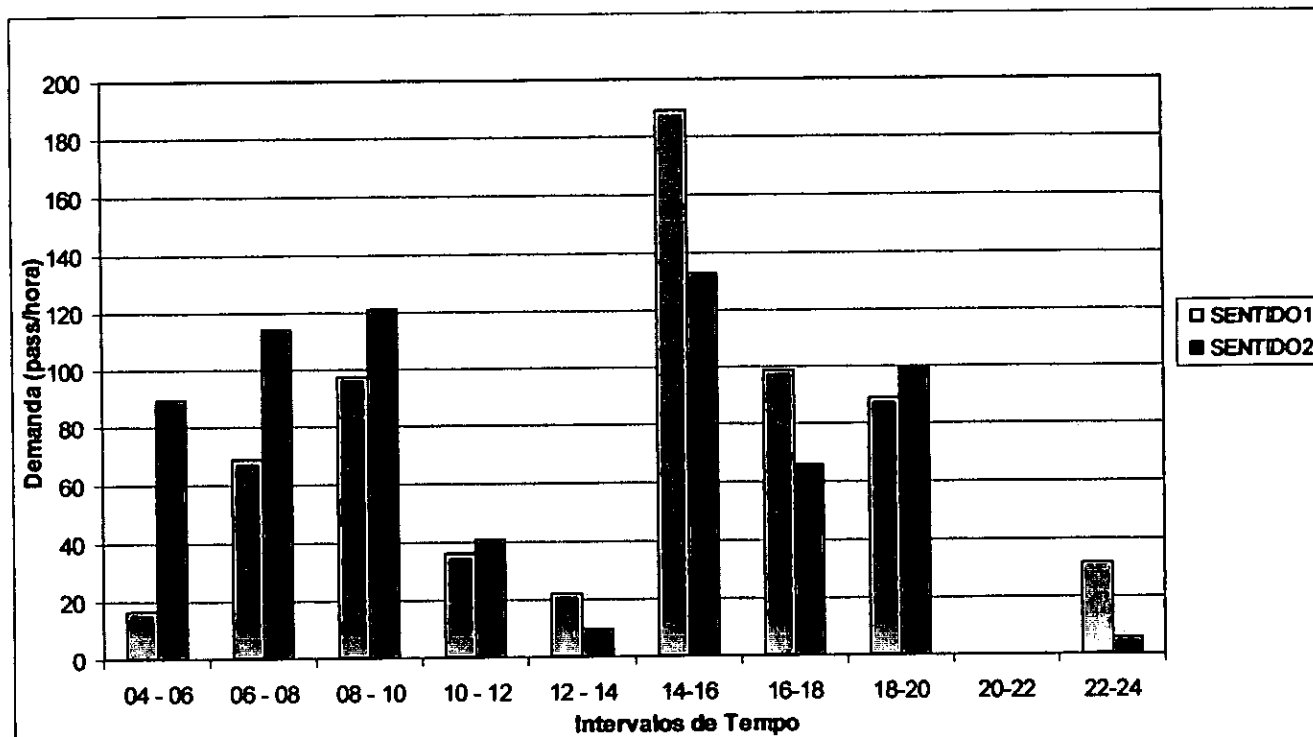


Fig.5.2.b) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (Carreira 52)

Tabela 10. Análise da Flutuação Horária (Carreira 54).

HORARIO	SENTIDO1	SENTIDO2	Total por Intervalo de Hora	Factor de Desequilíbrio (D)	Coefficiente de Pico (fp)	Factor de Desequilíbrio (D')
04 - 06	13	43	56	76.8%	6.1%	23.2%
06 - 08	33	134	167	80.2%	19.0%	19.8%
08 - 10	159	155	314	49.4%	22.0%	50.6%
10 - 12	35	52	87	59.8%	7.4%	40.2%
12 - 14	144	-	144	-	-	-
14-16	-	48	48	-	-	-
16-18	45	38	83	45.8%	5.4%	54.2%
18-20	60	89	149	59.7%	12.6%	40.3%
20-22	115	86	201	42.8%	12.2%	57.2%
22-24	93	60	153	39.2%	8.5%	60.8%
Total	697	705				

Onde:  $D = \frac{VHd}{VHd + VHc}$  e  $fp = \frac{VH}{VDM}$

D é o factor de desequilíbrio;

$VHd$  é o volume de passageiros no sentido dominante;

$VHc$  é o volume de passageiros no sentido contrário;

$fp$  é o coeficiente de pico (num sentido ou em ambos);

$VH$  é o volume de passageiros na hora de pico;

$VDM$  é o volume diário médio.

Observou-se que, na tabela acima (Tabela 10. Análise da Flutuação Horária (Carreira 54):

Para o sentido 2 (sentido dominante) o período de pico ocorre de manhã (entre 8 e 10 h) e na respectiva *hora-pico* (8 – 9 h) foram transportados 159 pass/h sentido não dominante (sentido 1), e 155 pass/h no sentido Dominante. Dessa forma, o factor de desequilíbrio é:  $D = 49.4\%$ . Para a mesma hora (8 – 9 h) o coeficiente de pico é:  $fp = 22.0\%$ .

Para o sentido 1 (sentido não dominante) o período de pico ocorre de noite (entre 20 -22 h) e na respectiva *hora-pico* (20 – 21 h) foram transportados 115 pass/h sentido 1 (não dominante) e 86 pass/h sentido 2 (sentido dominante). Nesta observação, o factor de desequilíbrio é:  $D = 42.8\%$ . Para a mesma hora o coeficiente de pico é:  $fp = 12.2\%$ .

Os gráficos abaixo (Fig.5.3.a), Fig.5.3.b)) ilustram as constatações apresentadas nos dois parágrafos acima.

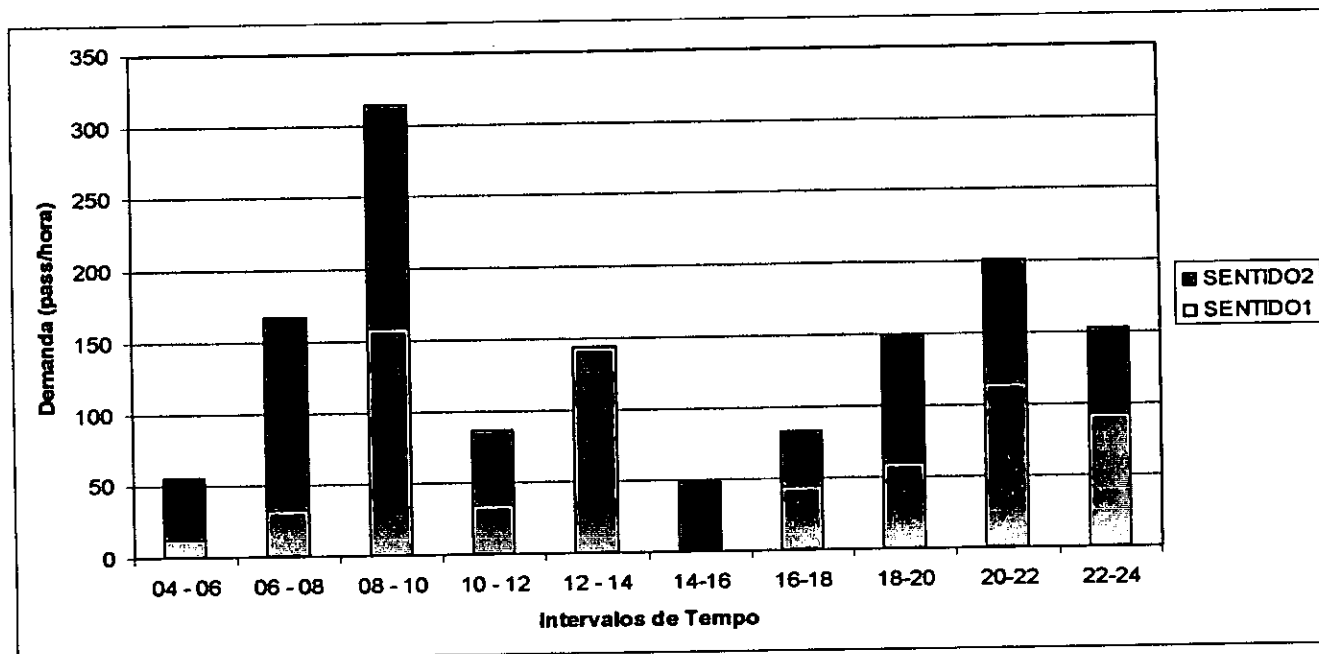


Fig.5.3.a) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (Carreira 54).

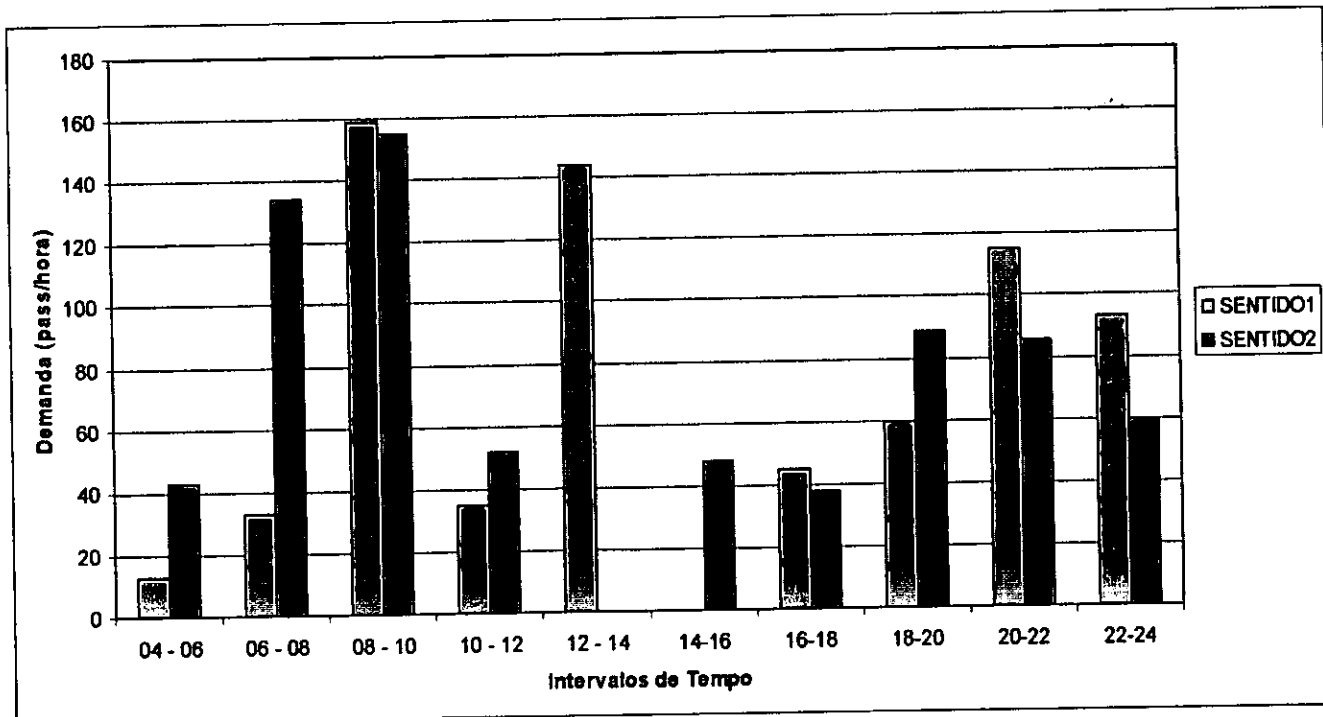


Fig.5.3.b) Passageiros Transportados por hora nos dois sentidos da rota (Carreira 54).

Em suma, para cada (período) duas horas foram transportados passageiros no sentido dominante (sentido 1 ou sentido 2) e no sentido não dominante (sentido 2 ou sentido1), respectivamente, e obtiveram-se os factores de desequilíbrio (D), correspondentes, que, interpretados, significam desequilíbrios ( $D \times D'$ ) entre as demandas em cada sentido e portanto um necessário ajuste nas respectivas ofertas de transporte (programação das rotas).

## 7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

O Transporte é uma actividade-meio para a consecução das demais actividades urbanas. Na capital Moçambicana, Maputo, esta actividade remonta desde o longínquo ano de 1914 à 1936, altura em que uma rede de *tramsways* eléctricos serviu a população da então Lourenço Marques, à semelhança do que existia nas mais evoluídas cidades do mundo da época. Portanto, fez-se este estudo que compreendeu a obtenção e análise de dados, o desenho e a utilização do modelo, bem como a avaliação dos resultados alcançados.

Os dados obtidos e analisados permitiram concluir que:

- A Empresa de Transportes Públicos de Maputo (T.P.M) foi a primeira instituição pública de transporte urbano, e é a única que responde as crescentes necessidades de transportes resultantes do rápido desenvolvimento, crescimento do parque industrial e de escolas assim como dos vectores de ocupação urbana.
- Neste momento, a T.P.M. realiza as suas operações com 8% de cota de frota do mercado, sendo a remanescente pertença dos operadores particulares (chapas).
- A frota é muito reduzida, estando a operar com disponibilidade média de 35 autocarros/dia. Estão na origem dessa redução:
  - ✓ A falta de acessórios das viaturas importadas e a manutenção ineficiente;
  - ✓ Degradação das vias de acesso que ligam bairros densamente povoados, tais como Congolote, Albazine, Magoanine-C.M.C., Matola Gare, etc;
  - ✓ Maior encargo de custos salariais (713 trabalhadores que têm salários pagos a partir de fundos das compensações);
  - ✓ Baixo nível de escolaridade dos trabalhadores (condutores que não conseguem ler o painel do seu veículo);
  - ✓ Trabalhadores descontentes com os salários que auferem;
  - ✓ A dificuldade de manutenção da frota vinculada, originada pelo uso dos mesmos autocarros de segunda à domingo.

O modelo desenhado ao abrigo do desenvolvimento deste trabalho é constituído fundamentalmente por duas fases:

1. Identificação das variáveis;
2. Estudo da variação temporal, que compreende as seguintes sub-fases:
  - a. Análise da evolução anual;
  - b. Análise da Flutuação mensal;
  - c. Análise da Flutuação diária;
  - d. Análise da Flutuação horária.

A utilização do modelo para produção de indicadores através de dados e informação recolhida na empresa T.P.M., referentes a operação de transporte na cidade de Maputo, apresentou os seguintes resultados de disponibilização dos transportes:

- A análise da variação anual, através da série temporal, mostrou que os valores obtidos das taxas de crescimento anual flutuam, mesmo mantendo constante a frota efectiva da empresa. Na origem dessa oscilação pode estar:
  - a. Em parte, a falta de credibilidade/confiança dos passageiros em relação a assiduidade/presença, superlotação dos autocarros e não cumprimento do itinerário;
  - b. Existência de outros operadores (chapa 100) e aumento do parque automóvel da urbe;
- O aumento do parque industrial e de escolas assim como dos vectores de ocupação urbana crescem com as necessidades de transporte, todavia, não esta sendo acompanhado na alocação de viaturas à T.P.M., provocando crise de transporte nas rotas onde a T.P.M. opera;
- Ainda na análise da variação anual, os resultados indicam existência de uma forte dependência entre a demanda e a frota, confirmada pelo coeficiente de correlação linear  $r = 0.86959$ . O sinal do coeficiente (+) mostra que as duas variáveis variam no mesmo sentido, quando a demanda cresce linearmente a frota também cresce linearmente (permitindo concluir que quanto maior for a frota efectiva, maior número passageiros será transportado pela T.P.M.), mesmo com a influência dos factores externos;
- A análise da Flutuação mensal forneceu factores de ajuste (indicadores) mensal. Estes permitiram concluir que, no período lectivo, aumentou a demanda pelo transporte publico (por causa dos movimentos pendulares feitos por alunos e trabalhadores - interacção *casa – escola – casa* e *casa – trabalho – casa*, para além de deslocações de lazer destes. Esta situação ocorre nos meses de Fevereiro à Junho e Agosto à Novembro.

- A análise feita sobre a Flutuação diária, trouxe a percepção de que existiu oscilação da demanda ao longo dos diferentes dias da semana, com a característica de apresentar volumes, relativamente menores, para dias não úteis (fins de semana - com redução do volume de passageiros habitualmente transportados), relativamente maiores, para dias úteis (meio de semana - com aumento do volume de passageiros habitualmente transportados).
- Ainda na análise da flutuação diária, verificou-se que nas segundas-feiras e sextas-feiras ocorrem maiores demandas de transporte no sentido 2 e sentido 1, respectivamente. Também, no início de cada mês regista-se maior demanda (as pessoas têm dinheiro e saem para as compras, festas, viagens, lazer, estudos em grupo, entre outras razões);
- Destaca-se a flutuação horária que mostra o ponto de situação ao longo de cada dia de serviço de transporte. Esta análise denota um desequilíbrio entre as demandas em cada sentido. Portanto, é necessário ajuste nas respectivas ofertas de transporte (programação das rotas).
- Nas horas de pico os autocarros superam a lotação, revelando não haver autocarros suficientes para suprir a demanda.
- O coeficiente de pico  $fp$  calculado nas carreiras em análise na hora de pico está em 28.1%, 29.0% e 22.0% respectivamente, significa que um número considerável de passageiros é transportado nessas horas, o que reforça a necessidade recomendada no ponto anterior.
- Existência de muitas rotas e poucos autocarros, estando-se a operar com uma viatura em cada rota, o que agrava o tempo de espera dos passageiros nas paragens.

A avaliação dos resultados mostrou que:

- Os indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros da empresa Transportes Públicos de Maputo, E.P. (T.P.M.), produzidos utilizando métodos estatísticos para gestão de sistemas de transporte de passageiros, realçam o aspecto da qualidade.
- O valor deste estudo assenta na utilidade evidente do modelo através dos indicadores que este produziu (pode produzir) para a gestão do sistema de transporte de passageiros da empresa T.P.M., E.P.

Na base dos resultados encontrados neste estudo, para elevar os níveis de prestação de serviços e garantir eficácia nas operações de transporte de passageiros, recomenda-se o seguinte:

- O aumento da frota de autocarros da Empresa de Transportes Públicos de Maputo T.P.M.;
- A adequação da programação das operações (itinerário, rotas em exploração e frota em operação) aos períodos lectivos e laborais, tendo em conta a mudança dos horários nas instituições e desenvolvimento do parque industrial e residencial da urbe;
- A introdução de novas carreiras com Pontos Terminais sendo as Paragens Intermédias das respectivas Rotas para as horas de pico ;
- A criação ou condicionamento de Pátios de Estacionamento de Autocarros nas Terminais Opostas de modo a reduzir a quilometragem morta;
- A Análise das outras variáveis que podem ter influência no funcionamento eficiente do Sistema de Transporte Público;
- A automação de todo Sistema de Gestão de Transporte Público, particularmente o processo de *alocação* ou distribuição de autocarros às rotas;
- A criação e manutenção de programação especial e uma frota reserva (com toda tripulação), respectivamente, para atender situações especiais e de emergência (dias chuvosos, dias de espectáculos, dias desportivos, dias de *showmícios*, acidentes, dias de greves e avaria das viaturas em operação) e até minimizar a demanda, nos dias depois dos salários (10 à 20 dias);
- A efectuação da manutenção das viaturas (autocarros) em dias antes dos salários (7 à 10 dias), período em que as pessoas circulam menos (insuficiência de dinheiro), diminuindo a frota efectiva.
- Necessidade de reciclagem periódica dos motoristas e cobradores, para se assegurar bom desempenho das funções e garantir durabilidade das viaturas.



## 8. BIBLIOGRAFIA

1. Esselina Macome, (Outubro-Novembro 1995). Introdução á Metodologia de Investigação. UEM, Faculdade de Ciências, ( DMI);
2. UEM, Regulamento de Trabalho de Licenciatura para cursos da Faculdade de Ciências. Maputo, 1994;
3. Evolução histórica da Empresa de Transporte Público de Maputo – TPM, pag. 1-4;
4. [TOLEDO, Ivo Izidoro Ovalle, 1985] Estatística Básica, 2ª Edição, São Paulo, Brasil: Atlas;
5. [EBTU, 1988] EBTU, Gerência do Sistema de Transporte Público de Passageiros – STPP, Modulo de Treinamento – Planeamento da Operação 7, Operacionalização de serviços, pag. 7,9,10-14,17-18, 1988;
6. [Levin e Fox,2004] Levin, Jack; FOX, James A. Estatística para Ciências Humanas, 9ª edição, São Paulo, Brazil, 2004;
7. [Triola,1999] Mário F. Triola, Introdução a Estatística,7ª edição, Rio de Janeiro, Brazil;
8. [Megginson,C-Mosley,Paul H.Pietri Jr, 1986] Leon C-Megginson, Donald C-Mosley, Paul H.Pietri Jr, Administração, conceitos e aplicações, 2ª Edição, São Paulo, Brasil, 1986;
9. [Vieira,1997] Vieira, S., Os electricos de Lourenço Marques, Ed;
10. [URL-1]: <http://www.ptinovacao.pt/noticias/2005/abr5%20congrotas.htm>, Estrada aberta para a gestão de frotas, De Carlos Marçalo, Semana nº 833 de 13 a 19 de Abril de 2007.

## **9. ANEXOS**

### **9.1. Definição de Termos**

STPP- Sistema de Transporte Público de Passageiros;

T.P.M.- Transportes Públicos de Maputo;

S.M.V- Serviço Municipalizado de Viação;

Demanda Manifesta – Número de utilizadores que utilizam os transportes;

Frota Nominal – todos carros incluindo os avariados sem possibilidade de recuperação;

Frota Operacional – todos carros em funcionamento e os avariados com esperança de recuperação;

Frota Disponível Inicial – é a frota disponível no início do dia;

Frota Efectiva = (Frota inicial – Frota avariada durante o dia);

Lourenço Marques – actual capital de Moçambique Maputo;

Quilometragem morta – quilometragem diária não produtiva do veículo;

E.P. – Empresa pública;

E.E. – Empresa Estatal.

## 9.2. Rotas ou Linhas em Exploração

T.P.M. - LINHAS EM EXPLORAÇÃO

LINHA	ORIGEM	DESTINO	KM
2	PÇA DOS TRABALHADORES	MAGOANINE (via Polana)	16.0
3	PÇA DOS TRABALHADORES	Liberdade (via Jardim)	20.0
4	MUSEU	Liberdade (via Jardim)	19.0
6	PÇA DOS TRABALHADORES	MAGOANINE	8.0
17	PÇA DOS TRABALHADORES	COSTA DO SOL	14.0
18	MUSEU	AEROPORTO	8.3
21	MUSEU	MAHOTAS	16.0
24	MUSEU	HULENE	13.0
25	PÇA 25 DE JUNHO	HULENE	12.0
26	PÇA DOS TRABALHADORES	PÇA DOS COMBATENTES	9.0
27	MUSEU	ESTADIO DA MACHAVA	13.0
30	MUSEU	ZIMPETO (via Polana)	22.0
31	PÇA DOS TRABALHADORES	ZIMPETO (via Hulene)	21.0
33	MUSEU	MALHAZINE (via Jardim)	17.5
34	MUSEU	MALHAZINE (via Hulene)	17.5
35	PÇA DOS TRABALHADORES	MALHAZINE (via Jardim)	16.5
36	PÇA DOS TRABALHADORES	MALHAZINE (via Hulene)	16.5
37	MUSEU	ZIMPETO (via Jardim)	22.0
38	MUSEU	FOMENTO	16.5
39	PÇA DOS TRABALHADORES	ZIMPETO (via Jardim)	21.0
40	PÇA DOS TRABALHADORES	MAHOTAS	17.0
41	ANJO VOADOR	CINEMA 700	16.5
42	PÇA DOS TRABALHADORES	CIDADE DA MATOLA	21.0
43	PÇA DOS TRABALHADORES	BAIRRO DA LIBERDADE	16.0
44	PÇA DOS TRABALHADORES	MACHAVA SOCIMOL	18.0
45	PÇA DOS TRABALHADORES	T3	14.0
46	PÇA DOS TRABALHADORES	PATRICE LUMUMBA	16.0
47	ANJO VOADOR	MAHLAMPSWENE	26.0
48	MUSEU	T3	15.0
52	MUSEU	MAHLAMPSWENE	27.0
54	MUSEU	BAIRRO DA LIBERDADE	17.0
55	ANJO VOADOR	FOMENTO	15.0
56	MUSEU	CIDADE DA MATOLA	22.0
57	MUSEU	MACHAVA SOCIMOL	19.0
59	MUSEU	PATRICE LUMUMBA	17.0

Determinação de indicadores de condições de disponibilização de meios e prestação de serviços de transporte de passageiros para gestão de sistema de transporte de passageiros - (Caso de Estudo – Transportes Públicos de Maputo E.P.)

60	MUSEU	CINEMA 700	16.5
* Termina na Praça da Juventude NB: Neste momento a empresa opera 36 das 61linhas		EXTENSAO (KM)	611.8
		TOTAL DE LINHAS	36

MAPUTO , JUNHO DE 2004

### **9.3. Lista das Paragens dos Autocarros da T.P.M.**

#### **A) CIDADE DE MAPUTO E ARREDORES**

##### **I- AV. EDUARDO MONDLANE**

1. PADARIA ALTO MAE
2. C. SAUDE DO ALTO MAE
3. PONTO FINAL
4. RONIL
5. IGREJA ASSEMBLEIA DE DEUS (PANDORA)
6. EDM
7. HCM
8. GUANABARA
9. ONP
10. BOTA ALTA

##### **II- AV. GUERRA POPULAR**

1. PRACA DOS TRABALHADORES
2. VITORIA
3. PONTO FINAL
4. ESCOLA SECUNDARIA ESTRELA VERMAELHA

##### **III- AV. ACORDOS DE LUSAKA**

1. ESQUADRA
2. PRAÇA DE TOUROS
3. DRENAGEM
4. BALTAZAR
5. P. DOS HEROIS

##### **IV- RUA DA KASSUENDA E AV. MARTIRES DA MACHAVA**

1. CRUZAMENTO
2. VILA ALGARVE

##### **V- AV. DE MOÇAMBIQUE**

1. BRIGADA MONTADA

2. CEMITERIO
3. DNEP (JUNTA)
4. FARMACIA DO JARDIM
5. JARDIM ZOOLOGICO
6. INHAGOIA
7. NSALENE
8. B. 25 DE JUNHO
9. SOMOTOR (CODAM)
10. BAGAMOYO
11. GEORGE DIMITROV
12. B. SAO ROQUE
13. INCOL
14. HOSPITAL PSIQUIATRICO
15. COOPERATIVA
16. BOMBAS DA TOTAL
17. MERCADO
18. MAFURREIRA
19. MABOR
20. ZIMPETO TERMINAL

#### ***VI- AV. FPLM***

1. HOSPITAL GERAL DE MAVALANE
2. AGRO ALFA
3. SABRINA
4. CRUZ VERMELHA DE MOÇAMBIQUE
5. P. DOS COMBATENTES

#### ***VII- AV. MARGINAL***

1. CAMPISMO
2. MINI-GOLFE
3. ATCM
4. MERCADO
5. BAIRRO TRIUNFO
6. COSTA DO SOL
7. COSTA DO SOL TERMINAL

#### ***VIII- AV. JULIUS NYERERE***

1. INTERFRANCA
2. REPRESENTAÇÃO SUL AFRICANA

3. CASA DA CULTUTARA FRANCESA
4. PRAÇA DO DESTACAMENTO FEMININO
5. FACULDADE DE AGRONOMIA
6. ENTRADA P/ VIVEIRO
7. DRENAGEM
8. RUA 18 METROS
9. P. DOS COMBATENTES
10. RUA DO COMPLEXO
11. CASA BRANCA
12. HULENE
13. EMACULADA
14. 1ª RUA
15. CHINCANHANINE
16. EMPAZOL
17. B. 3 DE FEVEREIRO (B. DA POLICIA)
18. PRAÇA DA JUVENTUDE
19. MAGOANINE
20. MURO DO QUARTEL
21. MALHAZINE
22. PAIOL

#### **IX- AV. 24 DE JULHO**

1. MERCADO DA MALANGA
2. IGREJA METODISTA
3. VERSALHES
4. ESQUINA 24 DE JULH. E GUERRA POPULAR

#### **X- AV. 25 DE SETEMBRO**

1. CORREIOS MOÇAMBIQUE

#### **XI- AV. MARTIRES DE INHAMINGA**

1. ANJO VOADOR
2. P. 25 DE JUNHO

#### **XII- PRAÇA DOS TRABALHADORES**

1. TERMINAL (46)
2. TERMINAL (44,26,12,39,12)
3. TERMINAL (36,31,40,35)
4. TERMINAL (2 E17)
5. TERMINAL (43)

### **XIII- AV. KARL MARX**

1. MERCADO CENTRAL
2. RADIO TALISMA
3. RONIL
4. ESCOLA 7 DE SETEMBRO

### **XIV- AV. VLADMIR LENINE**

1. CAPUCHINHO
2. COOP
3. COOP (BABY AND COMPANY)
4. ENTRADA PARA INSTITUTO INDUSTRIAL
5. SAUL
6. ESTALEIRO
7. MERCADO COMPOUND
8. BARBEIARIA

### **XV- AV. OUA**

1. H. GERAL JOSE MACAMO

### **XVI- AV. RIO TEMBE**

1. TENDINHA AFRICANA
2. H.GERAL DO CHAMANCULO
3. ROMOS
4. METASEL
5. MISSAO JOSE DE LHANGUENE

### **XVII- AV. DO TRABALHO**

1. PADARIA BEJOU
2. PENSÃO PARTICULAR

### **XVIII- AV. ANGOLA**



1. P. 21 DE OUTUBRO
2. COMITE DA CIDADE
3. MUNHUANA
4. DRENAGEM
5. SIESTA
6. MERCADO MAZAMBANINE
7. A FORJADORA
8. 007
9. AEROPORTO

### **XIX- RUA DA LIXEIRA**

1. FEIRA DO HULENE
2. TECA-NAHA
3. CANTINA
4. MERCADO
5. CONHOEIRO

### **XX- AV. GAGO COUTINHO**

1. JUNTA (DNEP)
2. AGENCIA ALGOS
3. PONTE (VULCANO)
4. IGREJA ASSEMBLEIA DE DEUS

### **XXI- RUA DO DALO (ENTRADA PARA MAHOTAS)**

1. B. DA POLICIA
2. PARAGEM 1
3. PARAGEM 2
4. MAHOTAS TERMINAL

### **XXII- MUSEU**

1. TERMINAL (21,24, 34)
2. TERMINAL (14, 33, 37)
3. TERMINAL (18,30)
4. TERMINAL (38,54)
5. TERMINAL (52,60,56)
6. TERMINAL (57,59)

### **XXIII- RUA DO JARDIM**

1. FABRICA DE CERVEJAS 2M
2. HOSPITAL GERAL DA MACHAVA
3. ESTADIO DA MACHAVA
4. ADPP

### **B) ZONA DA MATOLA**

#### **I- AV. NAMAHAÇA**

1. JOAO MATEUS
2. CERES
3. MANGUEIRA
4. BIC
5. CMC
6. FRIGO
7. CASA BRANCA
8. BOMBAS DA BP
9. BAIRRO MAGUDE
10. MAQUINAG
11. BRIGADA MONTADA

#### **II- AV. RM (NA MATOLA)**

1. REPARTICAO DE FINANÇAS
2. MADRUGA
3. ROTUNDA
4. CORREIOS
5. PARAGEM
6. QUATRO CANTINAS TERMINAL

#### **III- AV. DAS INDUSTRIAS**

1. BANANEIRAS
2. CAVALO BRANCO
3. ZUID
4. BOMBAS DE ABASTECIMENTO
5. FIBREGLASS
6. MAFURREIRA
7. TERMINAL LIBERDADE

#### **IV- RUA DO FOMENTO**

1. ENTROCAMENTO

## 2. TERMINAL

### **V- RUA DA ALCANTARA E AV. MANUEL BULLOSA**

1. ESCOLA INDUSTRIAL
2. ENTROCAMENTO
3. IGREJA ANGLICANA
4. TERMINAL

### **VI- AV. ABEL BAPTISTA**

1. CERES
2. SNACK BAR AVENIDA
3. IGREJA TESTEMUNHAS DE JAHOVA
4. AVIARIO
5. TERMINAL

### **VII- AV. ISMAEL ALVES DA COSTA**

1. COCA-COLA
2. ESCOLA SEC. DA MACHAVA
3. MACHAVA SEDE
4. MAFURREIRA
5. MANGUEIRA
6. PADARIA
7. MACHAVA SOCIMOL TERMINAL

### **VIII- RUA DO INFULENE**

1. ADPP
2. GD
3. PADARIA
4. CANHOEIRO
5. CRUZAMENTO
6. CANHOEIRO
7. P. LUMUMBA TERMINAL

As paragens indicadas devem ser consideradas o dobro, visto estarem uma oposta a outra conforme o sentido ascendente ou descendente.

Maputo, Setembro de 1998.

#### **9.4. Itinerário**

**TPM**

**ITINERARIOS DAS**

**CARREIRAS**

**JUN-97**

CARREIRA 2 MAGOANINE (via plana) - P. DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça dos Trabalhadores, Rua Consiglier Pedroso, Av. Karl Marx, Av. Maguigoane, Av. F. Samuel Magaia, Av. Eduardo Mondlane, Av. Julius Nyerere e Terminal Magoanine.

DESCENDENTE: Magoanine, Av. Julius Nyerere, Av. E. Mondlane, Av. Guerra Popular e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 14 GEORGE DIMITROV - MUSEU

ASCENDENTE: B. G. Dimitrov, Av. de moçambique, Av. O.U.A., Praça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Praça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Jose Martins, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Av. do Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Mocambique e B. Dimitrov e terminal.

CARREIRA 17 COSTA DO SOL - Pça DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. E. Mondlane, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Julius Nyerere, Rua Mira Mar, Av. Marginal e Costa do Sol terminal.

DESCENDENTE: B. Costa do Sol, Av. Marginal, Rua da Mira Mar, Av. Julius Nyerere, Av. E. Mondlane, Av. Guerra Popular e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 18 BAIRRO DO AEROPORTO - MUSEU

ASCENDENTE: Aeroporto, Av. de Angola, Pça 21 de outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e terminal Museu.

DESCENDENTE: Museu, Rua Jose Martins, Av. Martires da Machava, Av. E. Mondlane, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. de Angola, e Aeroporto terminal.

*Laukare*  
CARREIRA 24 HULENE - MUSEU

ASCENDENTE: Rua do Hulene, Aeroporto, Av. de Angola, Praça 21 de Outubro, Av. Eduardo Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua de Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Jose Martins, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Av. F. Samuel Magaia, Av. Ahmed Sekou Tore, Av. Guerra Popular, Av. Acordos de Luzaka, Pça dos Heróis Moç., Av. Acordos de Luzaka, Av. de Angola e Hulene Terminal.

*Laukare*  
CARREIRA 25 HULENE - PRAÇA 25 DE JUNHO

ASCENDENTE: Pça 25 de Junho, Av. Samora Machel, Av. 25 de Setembro, Karl Marx, Av. E. Mondlane, Rua Joao Albazine, Av. Angola, Aeroporto e Hulene Terminal.

DESCENDENTE: HULENE, Aeroporto, Av. de Angola, Pça 21 de Outubro, Av. da da Zambia, Av. Eduardo Mondlane, Av. F. Sámoel Magaia, Av. Maguiguana, Av. Karl Marx, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa, e Praça 25 de Junho Terminal.

CARRERA 30 ZIMPETO - MUSEU

ASCENDENTE: B. Zimpeto, Av. de Moçambique, Av. Julius Nyerere, Av. 24 de Julho, Rua Joao Mateus e Museu terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Av. 24 de Julho, Av. Julius Nyerere Av. de Moçambique e Zimpeto Terminal.

CARRERA 31 ZIMPETO - MUSEU 7. TRAB

ASCENDENTE: Pça. dos trabalhadores, Av. Guerra Popular, Pça 20 de Setembro Av. Acordos de Luzaka, Pça. dos Heróis Moçambicanos, Av. das FPLM, Pça dos Combatentes, Av. Julius Nyerere, Av. de Moçambique e Zimpeto Terminal.

DESCENDENTE: Zimpeto, Av. de Moçambique, Av. Julius Nyerere, Pça dos Combatentes, Av. das FPLM, Pça dos Heróis Moçambicanos, Av. Acordos de Luzaka, Pça 20 de Setembro, Av. Guerra Popular, Av. 25 de setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires Inhaminga e Praca dos Trabalhadores.

CARRERA 32 B. GEORGE DIMITROV - ALTO MAE

ASCENDENTE: B. George Dimitrov, Av. de Moçambique, Rua do Vulcano, Av. de Angola, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia e Alto Mae Terminal.

DESCENDENTE: Alto mae, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Rua Joao Albazine Av. de Angola, Rua do Vulcano, Av. de Moç. e B. G. Dimitrov Terminal.

CARRERA 33 MALHAZINE (via jardim) - MUSEU

ASCENDENTE: Malhazine, Av. Julius Nyerere, Pça dos Combatentes, Av. das FPLM Pça dos Heróis Moç., Av. Acordos de Luzaka, Pça. 20 de Setembro, Av. Av. Guerra Popular, Av. Eduardo Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua Kasuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Av. 24 de Julho, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Rua da tanzania, Rua do Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique, Av. de Julius Nyerere e Malhazine Terminal.

CARRERA 34 MALHAZINE (via hulene) - MUSEU

ASCENDENTE: Malhazine, Av. Julius Nyerere, Av. de Moçambique, Av. CIA, Pça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua Kasuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Av. 24 de Julho, Av. Martires da Machava, Av. E. Mondlane, Av. Filipe Samuel Magaia, Av. Ahmed Sekou Toure, Av. Guerra Popular, Pça 20 de Setembro, Av. Acordos de Luzaka, Pça dos Heróis Moç., Av. das FPLM, Pça dos Combatentes Av. Julius Nyerere e Malhazine Terminal.

CARREIRA 35 MALHAZINE (via jardim) - PÇA DOS TRABALHARES

ASCENDENTE: Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. E. Mondlane, Av. da Tanzania, Rua do Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique, Av. Julius Nyerere, e Malhazine Terminal.

DESCENDENTE: Malhazine, Av. Julius Nyerere, Pça dos Combatentes, Av. das FPLM, Pça dos Heróis Moç., Av. Acordos de Luzaka, Av. Guerra Popular Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Pça dos Trabalhadores.

CARREIRA 36 MALHAZINE (via hulene) - PÇA DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça dos trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Acordos de Luzaka Pça dos Heróis Moç. Av. das FPLM, Pça dos combatentes, Av. Av. Julius Nyerere, e malhazine terminal.

DESCENDENTE: Malhazine, Av. Julius Nyerere, Av. de Moçambique, Av. OUA, Pça 16 de Junho, Av. de julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 37 ZIMPETO (via jardim) - MUSEU

ASCENDENTE: Zimpeto, Av. de Moç., Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. Eduardo Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Rua da Tanzania, Rua Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique e Zimpeto Terminal.

CARREIRA 38 FOMENTO - MUSEU

ASCENDENTE: Bairro Fomento, Rua do Fomento, Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça 16 de junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. Eduardo Mondlane, Av. Tomas Nduda, Rua da Argelia, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Rua da tanzania, Rua Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique, Av. da Namaacha, Rua do Fomento e Bairro Fomento terminal.

CARREIRA 39 ZIMPETO (via jardim) - PÇA DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça dos trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. e. Mondlane, Av. da Tanzania, Rua do Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique e Zimpeto Terminal.



DESCENDENTE: Zimpeto, Av. de Moçambique, Av. Julius Nyerere, Pça dos Combatentes, Av. das FPLM, Pça dos Heróis Moçambicanos, Av. Acordos de Luzaka, Pça 20 de Setembro, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires Inhaminga e Praça dos Trabalhadores.

CARREIRA 40 MAGOANINE - PÇA DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Acordos de Luzaka Pça dos Heróis Moç., Av. das FPLM, Pça dos Combatentes, Av. Julius Nyerere, e Magoanine Terminal.

DESCENDENTE: Magonine, Av. Julius Nyerere, Pça dos Combatentes, Av das FPLM, Pça dos Heróis Moç., Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Pça dos Trabalh. Terminal.

CARREIRA 41 CINEMA 700 - PÇA DOS TRABALHADORES *Anjo Voador*

ASCENDENTE: Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Ed. Mondlane, Av. da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique Av. da Namaacha, Rua da Alcantara, Av. Manuel Bulloza e Cinema 700 Terminal.

DESCENDENTE: Cinema 700, Av. Manuel Bulloza, Rua Alcantara, Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Av. 24 de Julho, Av. *Guerra Popular* 25 de Setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 42 CIDADE DA MATOLA - ANJO VOADOR

ASCENDENTE: Anjo Voador, Av. Martires da Inhaminga, Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. E. Mondlane, Av. Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av da Namaacha, Av. da Radio Moç. e Cidade da Matola (Quatro Cantinas).

DESCENDENTE: Cidade da Matola, Av. da Radio Moç., Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça. 16 de Junho, Av. 24 de Julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa e Anjo Voador Terminal.

CARREIRA 43 B. DA LIBERDADE - PÇA. DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça. dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique Ponte no, Rua do Infulene, Av. das Industrias e Bairro da Liberdade Terminal.

DESCENDENTE: B. da Liberdade, Av. das Industrias, Rua do Infulene, Ponte no, Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça. 16 de Junho, Av. 24 de Julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga, e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 44 MACHAVA SOCIMOL - PÇA. DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça. dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique Rua do Jardim, Rua do Infulene, Av. Ismael Alves da Costa, Rua da Matola Garre e Terminal Machava Socimol.

DESCENDENTE: Machava Socimol, Rua da Matola Guerra, Av. Ismael Alves da Costa, Rua do Infulene, Rua do Jardim, Av. de Moçambique, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Av. 24 de Julho, Av. Guerra popular, Av. 25 de setembro, Rua da Imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 46 B. PATRICE LUMUMBA - PÇA. DOS TRABALHADORES

ASCENDENTE: Pça. dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique, Rua do Jardim, Rua do Infulene e Patrice Lumumba e Terminal.

DESCENDENTE: B. Patrice Lumumba, Rua do Infulene, Rua do Jardim, Av. de Moçambique, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Av. 24 de julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da imprensa, Av. Martires de inhaminga e Pça dos Trabalhadores Terminal.

CARREIRA 47 TEXLUM - ANJO VOADOR

ASCENDENTE: Anjo Voador, Av. Martires de inhaminga, Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra popular, Av. E. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. do Trabalho, Av. de Moç., Av. da Namaacha, Av. Abel Baptista e TEXLUM Terminal.

DESCENDENTE: TEXLUM, Av. Abel Baptista, Av. da Namaacha, Av. OUA, Pça. 16 de Junho, Av. 24 de julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Anjo Voador Terminal.

CARREIRA 52 TEXLUM - MUSEU

ASCENDENTE: TEXLUM, Av. Abel Baptista, Av. da Namaacha, Av. da Pça. 16 de Junho, Av. 24 de julho, ~~Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da imprensa, Av. Martires de Inhaminga e Anjo Voador Terminal.~~

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Eduardo Mondlane, Rua da Tanzania, Rua Rio Tembe, Av. do Trabalho, av. de Moçambique, Av. da Namaacha, Av. Abel Baptista e Terminal TEXLUM.

CARREIRA 54 B. DA LIBERDADE - MUSEU

ASCENDENTE: B. da Liberdade, Av. das Industrias, Rua do Infulene, Ponte no', Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça. 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Rua João Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av Tomas Nduda, Rua Kaszuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Museu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua Jose Martins, Av. Martires da Machava, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. Trabalho, Av. de Moç., Av. da Namaacha, Ponte no, Rua do Infulene, Av. das Industrias e Bairro da Liberdade Terminal.

CARREIRA 55 FOMENTO - ANJO VOADOR

ASCENDENTE: Anjo Voador, Av. Martires de inhaminga, Pça dos Trabalhadores, Av. Guerra Popular, Av. Eduardo Mondlane, Rua da Tanzania, Rua Rio Tenbe, Av. do Trabalho, Av. de Moçambique, Av. da Namaacha, e Bairro Fomento Terminal.

DESCENDENTE: Bairro Fomento, Rua do Fomento, Av. da Namaacha, Av. da OUA, Av. 24 de Julho, Av. Guerra Popular, Av. 25 de Setembro, Rua da Imprensa e Terminal Anjo Voador.

CARREIRA 56 CIDADE DA MATOLA - MUSEU

ASCENDENTE: Cidade da Matola, Av. da Radio Moç., Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça. 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Ndoda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia, e Moesseu Terminal.

DESCENDENTE: Museu, Rua da Argelia, Av. Martires da Machava, Av. Ed. Mondlane, Av. da Tanzania, Av. do Rio Tembe, Av. Trabalho, Av. de Moç., Av. da Namaacha, Av. da Radio Moç. e Cidade da Matola Terminal.

CARREIRA 57 MACHAVA SOCIMOL - MUSEU

ASCENDENTE: Machava Socimol, Rua da Matola Guerra, Av. Iemael Alves da Costa, Rua do Infulene, Rua do Jardim, Av. de Moçambique, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Ndoda, Rua Kassuenda, Rua da Argelia e Terminal Museu.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Av. Martires da Machava, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. Trabalho, Av. Moç., Rua do Jardim, Rua do Infulene, Av. Iemael Alves da Costa, Rua da Matola Garre e Terminal Machava Socimol.

CARREIRA 59 B. PATRICE LUMUMBA - MUSEU

ASCENDENTE: B. Patrice Lumumba, Rua do Infulene, Rua do Jardim, Av. de Moçambique, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Out., Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Ndoda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava e Museu Terminal.

ASCENDENTE: Museu, Rua Joao Martins, Av. Martires da Machava, Av. Ed. Mondlane, Rua da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. Trabalho, Av. de Moç., Rua do Jardim, Rua do Infulene e Patrice Lumumba Terminal.

CARREIRA 60 CINEMA 700 - MUSEU

ASCENDENTE: Cinema 700, Av. Manuel Bullosa, Rua Alcantara, Av. da Namaacha, Av. da OUA, Pça 16 de Junho, Rua do Lago Amaramba, Av. do Trabalho, Rua Joao Albazine, Pça 21 de Outubro, Av. da Zambia, Av. E. Mondlane, Av. Tomas Ndoda, Rua Kassuenda, Av. Martires da Machava, Rua da Argelia e Terminal Museu.

DESCENDENTE: Museu, Rua Joao Mateus, Av. Martires da Machava, Av. Ed. Mondlane, Av. da Tanzania, Av. Rio Tembe, Av. Trabalho, Av. de Moç., Av. da Namaacha, Rua da Alcantara, Av. Manuel Bullosa, Cinema 700 Terminal.

### **9.5. Índices de Produção**

Índices de Produção: Período 1975-2006

Descrição	U. Medida	1975	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
passageiros Transportados	Mil-P	59.000	57.000	54.000	52.000	88.000	79.439	81.247	68.154	62.403	55.420	39.595	34.833	38.100	38.000	31.800	33.351	21.373
Passageiros Quilômetros	Mil-P-Km																	
Frota Nominal	Nº	138	138	138	238	238	238	240	233	267	290	290	243	269	230	232	153	115
Frota Operacional	Nº																	
Frota Disponível Inicial	Nº																	
Frota Disponível Efetiva	Nº	80	74	74	130	101	100	101	79	68	67	43	44	61	63	54	41	25
Distância Percorrida	Mil-Km	8.176	7.154	6.400	6.577	14.623	9.224	8.317	6.119	6.056	5.406	3.626	3.520	4.867	5.472	6.080	4.822	3.360
Consumo de combustível	m3							5.215	3.883	3.353	3.003	2.284	2.176	3.568	3.725	2.681	2.413	1.611
Lug-Kms Oferecidos	Mil-L-Kms																	
tempo de Serviço	Mil-Horas																	
Viagens Realizadas	Mil-V	778	781	610	627	1.229	775	698	505	534	441	291	283	403	532	568	403	268
Força de Trabalho	Nº	880	899	832	896	1.706	1.638	1.355	1.426	1.500	1.442	1.322	1.229	1.028	1.131	1.131	1.057	958
Receita de Bilhetes	Mil MT*	161.566	185.739	175.529	186.069	322.232	327.625	315.559	269.514	348.561	251.582	191.217	190.416	715.100	1.205.800	1.915.000	2.911.923	2.230.679

Trabalhador/Frota Disponível

Passageiros/Viagem

Consumo aos/100 Kms

\*Escudo até 16 de Junho de 1980

\*\*Mt ant.Familia até 31 de Dez. de 2006 Legenda

TPU
TPM, EP

	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
15,262	22,524	25,148	37,465	35,353	25,131	27,366	25,121	27,405	28,193	25,659	23,858	14,965	9,614	10,872	
114,058	296,046	342,532	487,045	468,945	348,814	492,583	437,423	438,483	451,084	410,547	381,668	234,450	157,599	204,939	
131	153	124	98	108	115	113	130	143	103	102	80	76	74	81	
			95	106	77	77	77	95	87	80	69	54	49	50	
			39	35	45	52	50	52	49	51	58	43	27	30	
46	36	33			35	43	45	46	47	45	47	39	25	25	
3,540	4,620	4,280	5,006	4,451	4,834	5,832	5,766	5,941	5,522	5,836	6,028	5,380	3,750,671	4,174,587	
1,557	1,943	1,917	2,472	2,099	2,280	2,512	2,293	2,360	2,226	2,224	2,329	1,976	1,298	1,497	
168	238	223	275	243	257	316	315	321	508,447	549,653	571,138	505,676	351,956	397,144	
246	345	314	344	297	302	356	365	375	300	316	330	284	180,069	177,516	
988	875	807	801	787	730	780	758	845	351	370	383	322	201,928	190,341	
3,534,641	8,156,272	11,214,223	17,857,233	19,768,744	33,399,849	36,673,190	32,826,284	44,719,492	48,863,508	63,513,621	58,413,570	46,735,197	32,514,353	42,970,273	
21	24	24	21	22	21	18	17	18	17	18	16	18	27	27	
62	65	80	109	119	83	77	69	73	80	69	62	47	0	0	
44	42	45	49	47	47	43	40	40	40	38	39	37	0	0	

### ***9.6. Folhas de Trajectos***

**T.P.M.**  
**TRÁFEGO**

8 TR  
**FOLHAS DE TRAJECTOS**  
CONDUTOR N.º 22 NOME FRACHAVA  
COBRADOR N.º 288 NOME PEREIRA

**AUTOCARROS**  
04  
**DATA**  
06.10.5.106  
**CARREIRA**  
32-0/31=0

Trajectos	Hora de Partida	Escolares		Tarifa única	
		N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista
1	16 30	192413	—	145076	47
2	17 30	192413	—	145123	20
3	18 00	192413	1	145153	93
4	19 00	192413	—	145246	95
5	20 00	194214	—	145341	100
6	21 00	194214	—	145441	27
7	22 00	194214	—	145468	23
8	23 00	196214	—	145491	11
9	24 00	196214	—	145502	
10		//		//	
11		//		426	
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					

Designação	Escolares	Ida	Série	Ida e Volta	Série	T. Única
Número à vista	192413					901
dos bilhetes						
entregues ao cobrador						
Fecha à vista						
Totais de saídas	88					975
Saldos						
Vendidos						

**CONTROLO DE BILHETES E RECEITAS**  
Carreira N.º 320  
Cobrador n.º 288  
Ass. PEREIRA  
Recebedor .....

**T.P.M.**  
**TRANSPORTES PÚBLICOS DE MAPUTO**



**P. M.**  
**TRÁFEGO**

**3º T**

**FOLHAS DE TRAJEKTOS**

CONDUTOR N.º 51 NOME Alvate

COBRADOR N.º 02 NOME Silva

**AUTOCARROS**  
169

**DATA**  
10/15/2007

**CARREIRA**  
52-0

Trajetos	Hora de Partida	Escolares		Tarifa única			
		N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista		
1	13:00		080226	00	225566	00	
2	14:00		080226	00	225566	115	Alvate
3	18:00		080226	00	225689	28	Alvate
4	19:00		080226	00	225927	121	
5	20:30		080226	00	225856	00	
6	21:30		080226	00	225856	00	
7	22:10		080226	00	225854	63	
8	23:10		080226	00	225912	60	
9	23:55		080226	00	225981	02	
10	0:35		080226	00	225983		
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							

Designação	Escolares	Série	Ida	Série	Ida e Volta	Série	T. Única
Número à vista							
dos bilhetes							
entregues ao cobrador							
Fecha à vista							
Totais de saídas							
Saldos							
Vendidos							

**TRANSPORTES PÚBLICOS DE MAPUTO**

**T.P.M.**

Recebido 52-0

Ass. Silva

Cobrador n.º 02

CARREIRA N.º 52-0

DATA 10/15/07

CONTROLO DE BILHETES E RECEITAS

**P. M.**  
**TRÁFEGO**

**FOLHAS DE TRAJECTOS**  
CONDUTOR N.º 89 NOME Bauyl  
COBRADOR N.º 198 NOME Yvettiane

**AUTOCARROS**  
56

**DATA**  
05/05/07

**CARREIRA**  
54-0

Trajectos	Hora de Partida	Escolares		Tarifa única	
		N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista	N.º à vista
1	17:15	162	102	057	60438
2	18:00	162	102	057	64260
3	19:00	162	102	057	70789
4	20:00	162	102	057	79111
5	21:00	162	102	057	90686
6	22:00	162	102	057	99293
7	23:10	162	102	057	08560
8	23:55	162	104	057	14102
9	24:30	162	04	717	148
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					

Designação	Escolares	Ida	Série	Ida	Série	T. Única
Número à vista	162/02					057/04
dos bilhetes						18000/04
entregues ao cobrador						105
Fecha à vista						1897
Totais de saldas						99
Saldos						
Vendidos						

**TRANSPORTES PÚBLICOS DE MAPUTO**  
**T.P.M.** 307  
 Cobrador n.º 198 Ass. Yvettiane  
 DATA 05/05/07 Recebedor Yvettiane  
**CONTROLO DE BILHETES E RECEITAS**  
 CARREIRA N.º 54-0

### ***9.7. Mapa do Movimento***

DADOS ESTATÍSTICOS	Data	Autocarros nas Linhas	Trajectos	Horas do Serviço	Km percorridos	BILHETES VENDIDOS				Rendimentos da carreira em MT
						Escolar	Ida	Ida e Volta	Normal	
<b>RECEITAS</b>	1		5	2.40	20	36			30	843 000
Média diária da receita da carreira ...	2		16	7.45	128	28			194	962 000
Média de receita por passageiro ...	3			-						
Média de receita por quilómetro ...	4			-						
Média de receita por hora ...	5			-						
<b>PASSAGEIROS</b>	6		27	13.25	216	70	4		486	435 500
Média diária de passag. transportados	7		27	13.25	216	79	2		385	987 500
Média de passag. transportados por hora	8		27	13.15	216	80	1		503	517 500
Média diária de passag. transp. por autoc.	9		27	13.20	216	89	5		485	484 500
Média de passag. transp. por trajecto	10		19	7.15	152	86	3		224	290 800
Média de passag. transport. por quilóm.	11			-						
	12			-						
<b>QUILÓMETROS PERCORRIDOS</b>	13		27	13.15	216	80	9		774	3 781 500
Média diária de Km percorridos ...	14		27	13.20	216	74	3		662	3 223 500
Média de Km percorridos por hora ...	15		19	9.15	152	89	6		341	2 743 000
Média diária de Km autocarro ...	16		28	13.45	224	107	5		536	2 770 800
P/Km realizados ...	17		27	13.30	216	75	8		697	3 416 000
Coefficiente de utilização ...	18			-						
	19			-						
<b>ENCARGOS COM:</b>	20		24	11.20	192	113	7		631	3 231 500
Pessoal ...	21		20	10.10	160	144	4		292	1 772 000
Pneus ...	22		5	2.40	40	136	5		39	616 000
Combustível ..	23		17	8.20	136				237	1 066 800
Óleos ...	24		27	13.15	216	112	10		629	3 234 000
Massas lubrificantes ..	25		27	13.15						
Total ...	26			-						
Observações ...	27		21	10.40	168	40	3		645	3 047 000
	28		20	10.10	160	121	2		536	2 790 800
	29									
	30									
	31		210	20.50	3 280	1 559	77		8 526	10 189 483 612 000

**T. P. M. MAPA DO MOVIMENTO** 31-0 NO MÊS DE Agosto DE 2006 25

DADOS ESTADÍSTICOS	Data	Autocarros nas Linhas	Trajectos	Horas do Serviço	Km percorridos	BILHETES VENDIDOS				Rendimentos da carreira em MT
						Escolar	Ida	Ida e Volta	Normal	
<b>RECEITAS</b>	1		20	1935	460	3			1335	6 015 000
Média diária da receita da carreira ...	2		20	1935	460				1498	6 741 000
Média de receita por passageiro ...	3		18	1805	414	2			1475	6 633 500
Média de receita por quilómetro ...	4		20	1935	460	8			1624	7 297 000
Média de receita por hora ...	5									
<b>PASSAGEIROS</b>	6		20	1935	460	2			1446	6 512 000
Média diária de passag. transportados	7		14	1320	322	2			849	3 816 500
Média de passag. transportados por hora	8		20	1935	460	2			1458	6 566 000
Média diária de passag. transp. por autoc.	9		20	1935	460	5			1566	7 027 000
Média de passag. transp. por trajecto	10		20	1935	460	1			1336	6 010 000
Média de passag. transport. por quilóm.	11		18	1805	414	2			1448	6 512 000
<b>QUILÓMETROS PERCORRIDOS</b>	12		20	1935	460	2			1664	7 484 000
Média diária de Km percorridos ...	13		20	1935	460	7			1572	7 070 000
Média de Km percorridos por hora ...	14		7	630	261	7			1148	5 168 500
Média diária de Km autocarro ...	25		20	1935	460	6			1403	6 313 500
P/Km realizados ...	16		20	1935	460	6			1395	6 297 500
Coefficiente de utilização ...	17		10	905	230	4			1058	4 771 000
<b>ENCARGOS COM:</b>	18		18	1755	414	2			1343	6 048 500
Pessoal ...	19		18	1755	414	2			1304	5 873 000
Pneus ...	20		16	1535	368	2			1026	4 622 000
Combustível ..	21		20	1935	460	5			1311	5 912 000
Óleos ...	22		20	1935	460	2			1365	6 147 500
Massas lubrificantes ..	23		17	1630	397	2			1085	4 887 500
Total ...	24		20	1935	460	4			1371	6 179 500
Observações .	25		18	1810	414	3			1243	5 601 000
	26		20	1935	460	2			1514	6 818 000
	27		20	1935	460	3			1488	6 703 500
	28		12	1215	276	4			1055	4 757 500
	29		20	1935	460	5			1302	5 871 500
	30		19	1835	437	2			1180	5 315 000
	31		20	1970	460	1			907	4 084 000
			545	534:15	12535	81			39745	177 550

1 - 0 NO MÊS DE Setembro DE 2006

Rajectos	Horas do Serviço	Km percorridos	BILHETES VENDIDOS				Rendimentos da carreira em MT	
			Escolar	Ida	Ida e Volta	Normal		TOTAL
20	20 02	420	3			1373	1376	6 186 00
20	20 02	420	6			1436	1442	6 477 00
20	20 02	420	3			1425	1429	6 424 50
20	20 02	420	9			1468	1477	6 628 50
61	19 10	399	4			1369	1373	6 170 50
20	20 02	420	9			1418	1427	6 403 50
20	20 02	420	3			1155	1158	5 205 00
20	20 02	420	5			1105	1130	5 075 00
61	19 05	399	1			1214	1215	5 465 50
18	18 05	378				1012	1012	4 554 00
5	5 05	105	5			988		4 458 50
17	16 55	357	8			1298		5 861 00
20	20 02	420	8			1435		6 477 50
16	16 20	336	10			930		4 210 00
9	9 15	189	11			1163		5 261 00
20	20 02	420	6			1361		6 139 50
18	18 15	378	1			815		3 670 00
17	16 45	357	17			957		4 324 00
13	13 10	273	5			1009		4 553 00
15	14 35	315	3			981		4 422 00
20	20 02	420	3			1322		5 966 50
16	15 30	336	5			1149		5 183 00
19	18 30	399	5			1221		5 525 00
20	20 02	420	3			1279		5 763 00
18	17 00	378	2			1078		4 856 00
20	19 25	420	9			1156		5 224 50
16	16 00	336	7			1280		5 777 50
20	20 02	420	9			1013		4 581 00
20	20 02	420	3			1087		4 889 00
20	20 02	420	3			946		4 264 50
335	524:30	11235	156			35468	35624	159 996 00
			156					

### **9.8. Rede da T.P.M. na Cidade de Maputo**



REDE DA TPM NA CIDADE DE MAPUTO

Projeto de Engenharia de Transportes Públicos  
Instituto Nacional de Transportes e Estradas

PLANTA DE ENDEÇAMENTO DA CIDADE DE MAPUTO

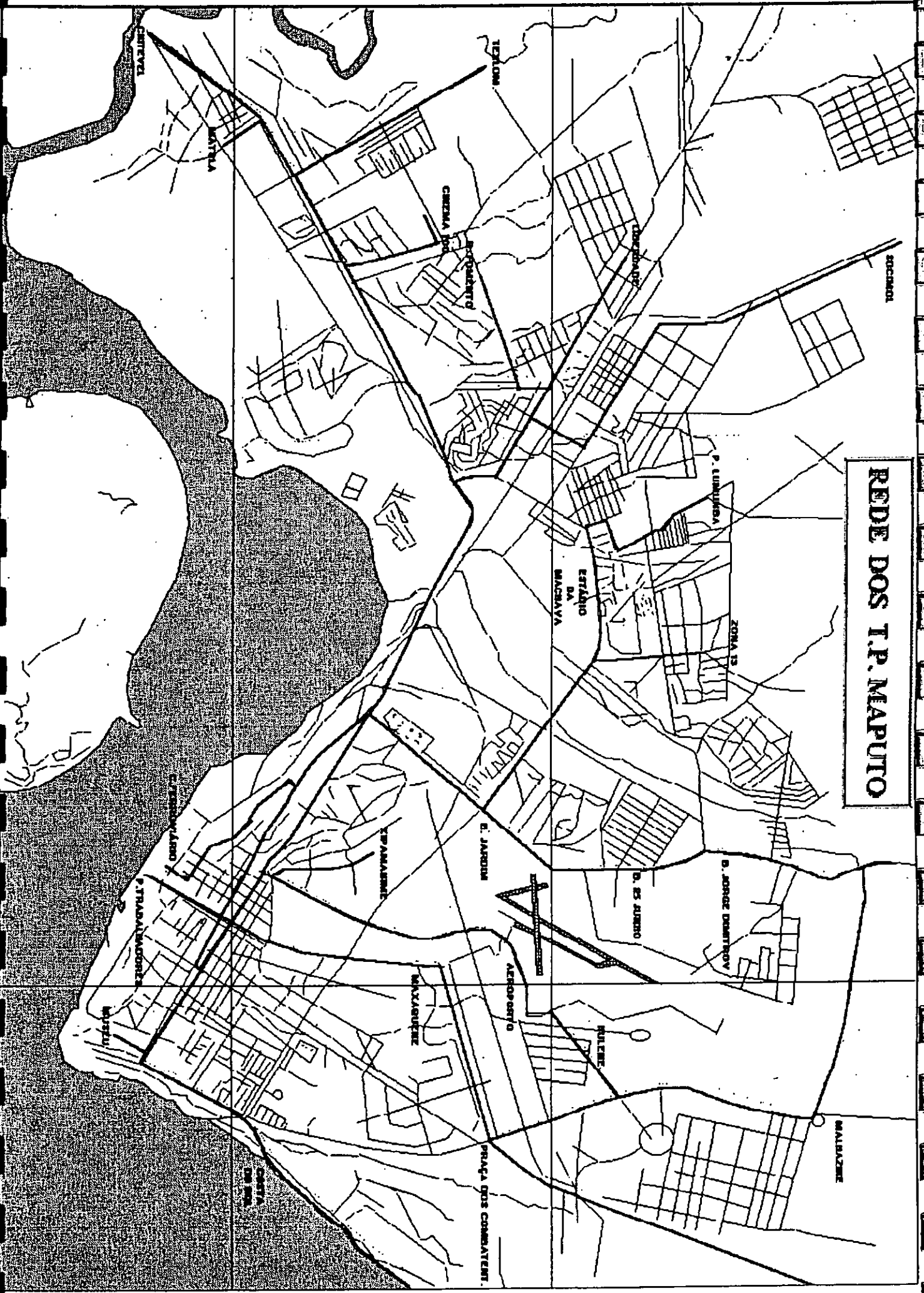
Scale bar and legend for the inset map.

Legend for the main map showing symbols for tram lines, stations, and other features.



### **9.9. Rede dos T.P. Maputo**

REDE DOS T.P. MAPUTO



SOCIMORI

P. LUANDA

ZONA 13

ESTADIO DA MACAVVA

D. DE JUNHO

D. ASSOC. ENQUATROV

E. JARDIM

AEROPORTO

MULHER

MAIABAZER

PRAÇA DOS COMANDANTES

MAIABAZER

TERMINAL

P. TRAVASSOZ

P. TRAVASSOZ

MARTELL

CHATEAU DE S. JOAQUIM

ESTRELA

TELECOM

CINEMA DOS

COMERCIO

ESTACIONAMENTO

### ***9.10. Boletim da República***



# BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA POPULAR DE MOÇAMBIQUE

## IMPrensa NACIONAL DE MOÇAMBIQUE AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: Para publicação no «Boletim da República».

### SUMÁRIO

Comissão Nacional do Plano, Ministérios dos Transportes e Comunicações e das Finanças:

Diploma Ministerial n.º 140/88:

Cria a Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. E., abreviadamente designada TPM.

Ministério da Educação:

Diploma Ministerial n.º 141/88:

Approva o desdobramento do actual plano de estudos do Ensino Pré-Universitário Geral, 10.ª e 11.ª classes.

Ministério do Comércio:

Despacho:

Determina a cessação de funções de vários quadros deste Ministério.

Ministério da Construção e Aguas:

Despacho:

Cria no Gabinete de Programa de Habitação, designado por PROHABITA, a Unidade de Gestão e Fiscalização de Projectos Habitacionais, designada por HABITAR.

### COMISSÃO NACIONAL DO PLANO, MINISTÉRIOS DOS TRANSPORTES E COMUNICAÇÕES E DAS FINANÇAS

Diploma Ministerial n.º 140/88  
de 26 de Outubro

O transporte constitui uma componente complementar a qualquer actividade produtiva.

Assim, o Transporte Público Urbano na cidade de Maputo tem um papel preponderante na medida em que a maior parte da indústria encontra-se concentrada nesta cidade e periferia. O Transporte Público Urbano deve

garantir a deslocação de operários para diversas unidades económicas assegurando assim a pronta presença dos mesmos.

O desenvolvimento do País deve reflectir-se, também, no aumento do nível cultural e social dos cidadãos em que a componente transporte assume carácter relevante através da livre circulação de quem deseja deslocar-se de um lugar para outro.

Os Transportes Públicos Urbanos, ex-SMV não respondem às necessidades da actual situação do País devido a ausência de personalidade jurídica para além da fraca gestão técnica e financeira.

Assim, com vista ao cumprimento das orientações do Partido Frelimo e do Estado relativas a reorganização do sistema do transporte urbano de passageiros e para satisfazer as necessidades cada vez mais crescentes da população;

Nestes termos e ao abrigo do n.º 3 do artigo 6 da Lei n.º 2/81, de 30 de Setembro, os Ministros do Plano, dos Transportes e Comunicações e das Finanças determinam:

Artigo 1. É criada a Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. E., adiante designada TPM.

Art. 2. A empresa TPM tem por objecto o transporte colectivo de passageiros em regime de carreiras regulares e especiais, cujo funcionamento será descrito no estatuto da empresa.

Art. 3. A TPM é uma empresa de âmbito local, tem a sede na cidade de Maputo e está sob a superintendência do Ministério dos Transportes e Comunicações.

Art. 4. O seu âmbito de actuação é nas cidades de Maputo, Matola e zonas adjacentes.

Art. 5. O fundo de constituição da TPM é de 670 200 000,00 MT (seiscentos e setenta milhões e duzentos mil meticais).

Art. 6. A TPM é dotada de autonomia financeira, administrativa e tem património próprio.

Maputo, 14 de Outubro de 1988. — O Ministro do Plano, *Mário Fernandes da Graça Machungo*. — O Ministro dos Transportes e Comunicações, *Armando Emilio Guebuza*. — O Ministro das Finanças, *Abdul Magid Osman*.

### MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

Diploma Ministerial n.º 141/88  
de 26 de Outubro

O Ensino Pré-Universitário prepara no domínio dos conhecimentos científicos e no do desenvolvimento de habilidades, capacidade e comportamentos dos graduados do nível secundário para o ingresso no ensino superior.

- d) Representar a empresa em juízo ou fora dele, activa e passivamente;
- ii) Constituir mandatários e definindo rigorosamente os seus poderes.

## ARTIGO 8

(Presidente do Conselho de Administração)

1. Compete, especialmente, ao Presidente do Conselho de Administração:

- a) Representar a empresa;
- b) Coordenar a actividade do Conselho de Administração, convocar e dirigir as respectivas reuniões;
- c) Zelar pela correcta execução das deliberações do Conselho de Administração.

2. No impedimento ou faltas o Presidente será substituído pelo membro do Conselho de Administração por si designado para o efeito.

## ARTIGO 9

(Membros)

1. Os membros do Conselho de Administração, à excepção daqueles nomeados ao abrigo do n.º 3 do artigo 6, exercem o seu mandato a tempo inteiro, sendo-lhes atribuídos a direcção executiva de pelouros, correspondentes a uma ou mais áreas de actividade da empresa, por forma a permitir a necessária descentralização.

2. A direcção executiva de pelouros mencionada no número anterior será efectuada mediante a delegação pelo Conselho de Administração de poderes que entenda convenientes para assegurar a gestão corrente da empresa, sem prejuízo do direito de avocação de competências delegadas.

3. Para efeitos do disposto no número anterior, apenas poderão ser delegados os poderes constantes das alíneas j) e k) do artigo 7 e ainda os da alínea i) do mesmo artigo, para operações até ao montante fixado pelo Conselho de Administração.

4. As remunerações dos membros do Conselho de Administração que exercem a sua actividade a tempo inteiro, serão fixadas pelo Ministro dos Transportes e Comunicações sob proposta do Presidente do Conselho de Administração; os restantes membros serão remunerados através de gratificações também fixadas pelo Ministério dos Transportes e Comunicações ouvido o Ministério do Plano e Finanças.

5. Os membros do Conselho de Administração ficam impedidos da prestação de serviços em empresas concorrentes, fornecedoras, clientes ou por qualquer vínculo ligados à Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., salvo por incumbência desta ou de entidades públicas.

6. Ressalvadas as incompatibilidades definidas no número anterior, em casos devidamente justificados pode ser autorizado pelo Ministro dos Transportes e Comunicações o exercício de outras funções, remuneradas ou não, aos membros do Conselho de Administração.

7. Antes do início de funções, os membros do Conselho de Administração devem participar por escrito, ao Ministro dos Transportes e Comunicações e ao Ministro do Plano e Finanças, todas as participações ou interesses patrimoniais que detenham, directa ou indirectamente, em outras empresas.

8. Os membros do Conselho de Administração devem guardar sigilo dos factos da vida da empresa ou empresas participadas de que tenham conhecimento no exercício das suas funções ou após a cessação das mesmas.

## ARTIGO 10

(Funcionamento)

1. O Conselho de Administração reúne ordinariamente uma vez por mês e extraordinariamente sempre que convocado pelo presidente, por iniciativa sua ou a solicitação de dois dos restantes membros.

2. As reuniões do Conselho de Administração são convocadas por escrito e com a necessária antecedência; a convocatória conterá a agenda da reunião.

3. O Conselho de Administração não pode funcionar sem presença da maioria dos seus membros em exercício.

4. As deliberações do Conselho de Administração constarão sempre da acta e serão tomadas por maioria dos votos expressos, tendo o presidente, ou quem legalmente o substitua, voto de qualidade.

5. O presidente, ou quem legalmente o substituir, poderá suspender as deliberações que repute contrárias à lei, aos estatutos ou aos interesses do Estado, com a consequente suspensão da executoriedade da deliberação, até que sobre esta se pronuncie o Ministro dos Transportes e Comunicações; a confirmação do voto acarreta a ineficácia da deliberação.

## ARTIGO 11

(Acta)

1. Nas actas do Conselho de Administração menciona-se, sumariamente mas com clareza, todas as deliberações tomadas nas respectivas reuniões, bem como os votos de vencido.

2. As actas são assinadas por todos os membros do Conselho de Administração que podem ditar para a acta a súmula das suas intervenções.

## ARTIGO 12

(Formas de obrigar a empresa)

1. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., obriga-se:

- a) Pela assinatura de dois membros do Conselho de Administração em quem tenham sido delegados poderes para o fazer;
- b) Pela assinatura dos mandatários, constituídos, âmbito e nos termos do correspondente mandato.

2. Em assuntos de mero expediente basta a assinatura de um membro do Conselho de Administração.

3. O Conselho de Administração pode deliberar, nos termos legais, que certos documentos da empresa sejam assinados por processos mecânicos ou chancela.

## SECÇÃO II

Conselho Fiscal

## ARTIGO 13

(Composição e funcionamento)

1. A fiscalização da actividade da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., compete a um Conselho Fiscal, composto por três membros.

2. Os membros do Conselho Fiscal são nomeados por despacho do Ministro do Plano e Finanças, ouvido o Ministro dos Transportes e Comunicações.

3. A nomeação é por período de cinco anos renováveis, com a indicação do presidente e do vice-presidente.

4. O Conselho Fiscal poderá fazer-se assistir, sob sua responsabilidade, por auditores externos contratados, correndo os respectivos custos por conta da empresa.

ARTIGO 25  
(Receitas)

Constituem receitas da empresa:

- a) As resultantes da sua actividade própria;
- b) Os rendimentos de bens próprios;
- c) As participações, as dotações e os subsídios do Estado ou de outras entidades públicas;
- d) O produto da alienação de bens próprios e da constituição de direitos sobre eles;
- e) Doações, heranças ou legados de que venha a ser beneficiária;
- f) Quaisquer outros rendimentos ou valores provenientes da sua actividade ou que por lei, pelos presentes estatutos ou contrato lhe deva pertencer.

ARTIGO 26  
(Autonomia financeira)

1. Compete exclusivamente à Transportes Públicos de Maputo, E. P., a cobrança de receitas provenientes da sua actividade ou que sejam facultadas por força da lei ou dos presentes estatutos.

2. A autonomia financeira abrange igualmente a realização de todas as despesas inerentes à prossecução do seu objecto.

ARTIGO 27  
(Empréstimo e subsídios)

1. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., pode contrair empréstimos em moeda nacional ou estrangeira nos termos da lei.

2. Os empréstimos concedidos pelo Estado ou por outras entidades públicas poderão estar isentos de juros.

3. Poderá a empresa emitir obrigações desde que devidamente autorizada pelo Ministro do Plano e Finanças.

4. Os subsídios concedidos pelo Estado à empresa são como contrapartida de especiais encargos que o Estado lhe imponha.

ARTIGO 28  
(Instrumentos de gestão provisional)

A gestão económica e financeira da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., é disciplinada pelos seguintes instrumentos de gestão provisional:

- a) Planos de actividades anuais e plurianuais;
- b) Orçamentos anuais, em particular os de exploração e de investimentos e suas actualizações;
- c) Relatórios trimestrais de balanços de execução dos planos de actividades.

ARTIGO 29  
(Plano de actividades e financeiros plurianuais)

1. Os planos financeiros observarão a evolução das receitas e despesas, os projectos de investimentos e respectivas fontes de financiamento.

2. Os planos anuais serão parte integrante dos plurianuais, e compatibilizados com o contrato-programa, devendo ser actualizados sempre que necessário.

ARTIGO 30  
(Orçamento)

1. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., elaborará, em cada ano económico, orçamentos de exploração e de investimento por rubricas, cuja aprovação compete ao Ministro do Plano e Finanças sob proposta do Ministério dos Transportes e Comunicações.

2. Compete ao Ministério dos Transportes e Comunicações aprovar:

- a) A actualização do orçamento de exploração a elaborar semestralmente, sempre que se mostrar pertinente;
- b) Os orçamentos de investimentos a elaborar semestralmente, sempre que motivos ponderosos o aconselharem.

3. Os projectos de orçamentos previstos no presente artigo remetem-se ao Ministério dos Transportes e Comunicações até ao dia trinta de Outubro, que dos projectos até ao dia quinze de Dezembro do mesmo ano económico, considerados e aprovados facillmente, uma vez que o prazo...

4. O plano de investimentos deve ser elaborado em conformidade com o plano nacional de investimentos e deve ser submetido ao Conselho de Administração da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., para aprovação, sem prejuizo dos seus estatutos e do contrato-programa.

5. É applicavel o disposto no artigo 20 dos presentes estatutos.

ARTIGO 31  
(Amortizações, reintegrações e reavaliações)

Com observância da lei, a amortização, reintegração, reavaliação do activo immobilizado e a constituição de provisões na Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., serão efectuadas pelo Conselho de Administração.

ARTIGO 32  
(Reservas e fundos)

Vigora na Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., as seguintes reservas e fundos:

- a) Reserva geral;
- b) Reserva para investimentos no âmbito do principio de auto-financiamento;
- c) Fundo para fins sociais.

ARTIGO 33  
(Contabilidade)

1. A contabilidade deve responder às necessidades de gestão empresarial corrente e permitir um controlo orçamental permanente, bem como a fácil verificação de correspondência entre os valores patrimoniais e contabilísticos.

2. Os elementos de escrita da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., devem estar de acordo com o plano nacional de contas adaptado às necessidades da empresa.

3. A empresa terá uma contabilidade analítica que permita a análise dos custos.

4. Os elementos de escrita obrigatórios terão termos de abertura e encerramento assinados pelo presidente do Conselho Fiscal que fará numerar e rubricará todas as folhas.

ARTIGO 34  
(Documentos de prestação de contas)

1. A empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., deve elaborar anualmente, com referência a 31 de Dezembro do ano anterior, os seguintes documentos de prestação de contas, sem prejuizo de outros previstos nos presentes estatutos e demais disposições legais:

- a) Relatório do Conselho de Administração e proposta de applicação de resultados;
- b) Balanço analítico;
- c) Demonstração dos resultados líquidos.



# BOLETIM DA REPÚBLICA

PUBLICAÇÃO OFICIAL DA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

3

## 2.º SUPLEMENTO

IMPRESA NACIONAL DE MOÇAMBIQUE

### AVISO

A matéria a publicar no «Boletim da República» deve ser remetida em cópia devidamente autenticada, uma por cada assunto, donde conste, além das indicações necessárias para esse efeito, o averbamento seguinte, assinado e autenticado: Para publicação no «Boletim da República».

### SUMÁRIO

Conselho de Ministros:

Decreto n.º 7/96:

Transforma a empresa Transportes Públicos de Maputo, E. E., em empresa de Transportes Públicos de Maputo, E. P. — TPM e revoga o Diploma Ministerial n.º 140/88, de 26 de Outubro.

### CONSELHO DE MINISTROS

Decreto n.º 7/96  
de 20 de Março

Pelo Diploma Ministerial n.º 140/88, de 26 de Outubro, foi criada a Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. E., designada por TPM, E. E.

Havendo necessidade de reestruturá-la, e tomando em consideração que esta empresa desenvolve actividades de carácter estratégico, através da prestação de serviços públicos à comunidade que pela sua essencialidade devem ser proporcionados ou controlados pelo Estado, ao abrigo do disposto nas alíneas a) e d) do n.º 2 do artigo 155 da Constituição da República, e das Leis n.º 15/91, de 3 de Agosto, e n.º 17/91, de 3 de Agosto, o Conselho de Ministros decreta:

Artigo 1. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. E., criada pelo Diploma Ministerial n.º 140/88, de 26 de Outubro, é transformada em empresa pública passando a ser designada por Transportes Públicos de Maputo, E. P., também conhecida abreviadamente por TPM.

Art. 2. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., conserva a universalidade dos bens patrimoniais da ex-TPM, E. E., assumindo todos os direitos e obrigações.

Art. 3. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., é uma empresa pública dotada de personalidade jurídica e de autonomia administrativa, financeira e patrimonial.

Art. 4. O presente diploma é título bastante para todos os efeitos legais, incluindo os de registo, devendo quaisquer actos necessários à regularização da situação ser isentos de quaisquer taxas ou emolumentos, com base em simples comunicação subscrita por dois membros do Conselho de Administração da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P.

Art. 5. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., desenvolve as suas actividades de transporte colectivo de passageiros na cidade de Maputo e zonas adjacentes, sendo a extensão a outras zonas dependente da autorização do Ministro dos Transportes e Comunicações.

Art. 6. A Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., subordina-se ao Ministério dos Transportes e Comunicações.

Art. 7. Poderá a Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., participar no capital, gestão e na fiscalização de sociedades comerciais e/ou civis, mediante autorização dos Ministros dos Transportes e Comunicações e do Plano e Finanças.

Art. 8. Poderá a Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., fazer parte de associações ou organismos nacionais relacionados com a sua actividade, mediante autorização do Ministério dos Transportes e Comunicações.

Art. 9. O capital estatutário da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P., é realizado integralmente em 6 600 000 000,00 MT (Seis biliões e seiscientos milhões de meticais).

Art. 10. Fazendo parte integrante do presente decreto, vão em anexo os estatutos da Empresa Transportes Públicos de Maputo, E. P.

Art. 11. É revogado o Diploma Ministerial n.º 140/88, de 26 de Outubro.

Aprovado pelo Conselho de Ministros.

Publique-se.

O Primeiro-Ministro, Pascoal Manuel Mocumbi.