

**PLANEAMENTO INTEGRADO DE ENERGIA
DE USO DOMÉSTICO**

GRUPO DE TRANSPORTES

Maputo, 14 de Agosto de 1997

Fabião Cumbe & Casimiro Cala

ÍNDICE

Índice geral

ÍNDICE	2
Índice geral	2
Índice de tabelas	3
Índice de Figuras	4
LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E NOMENCLATURAS	4
1 - INTRODUÇÃO	7
OBJECTIVO DO TRABALHO	8
2 - CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS DE COMUNICAÇÃO	9
2.1 - Rede rodoviária	9
2.2 - Rede Ferro-portuária	11
3 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES	13
3.1 - Categorias de Transporte	13
3.1.1 - Transporte Urbano	14
3.1.2 - Transporte Interurbano	16
3.1.3 - Transporte de Carga	16
3.2 - DEMANDA EM TRANSPORTE	17
3.3 - FROTA RODOVIÁRIA EXISTENTE	20
3.4 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS	22
4 - ASPECTOS TÉCNICO-ECONÓMICOS	27
4.1 - TRANSPORTE DE PASSAGEIROS	28
4.1.1 - Transporte Colectivo versus Semi-colectivo	28
4.1.2 - Constrangimento para o uso de transporte	30
4.2 - TRANSPORTE DE MERCADORIAS	31
4.3 - ESTRUTURA DO CUSTO DO TRANSPORTE	32
4.4 - IMPACTO DO PREÇO DO COMBUSTÍVEL NO PREÇO DO TRANSPORTE	34
5 - ASPECTOS AMBIENTAIS	35

6 - PROPOSTA DE UM NOVO CENÁRIO PARA O SECTOR DE TRANSPORTES	37
7 - POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS	42
7.1 - POLÍTICAS	42
7.2 - ESTRATÉGIAS	42
8 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES	43
8.1 - SOBRE AS FONTES DE INFORMAÇÃO	43
8.2 - SOBRE O SISTEMA DE TRANSPORTES	43
8.3 - SUGESTÕES	44
LISTA BIBLIOGRÁFICA	45
ANEXOS	46

Índice de tabelas

Tabela 1 - Índices da rede nacional de estradas públicas	10
Tabela 2 - Projecção das estradas públicas manuteníveis	11
Tabela 3 - Comparação da produção por modos	13
Tabela 4 - Evolução da produção realizada pelo sector de transporte	20
Tabela 5 - Número de veículos manifestados em 1995	22
Tabela 6 - Percursos e consumos médios por semana	24
Tabela 7 - Consumo de combustível pelo transporte rodoviário em 1995	25
Tabela 8 - Comparação entre valores comercializados e calculados	26
Tabela 9 - Comparação entre o transporte semí-colectivo e o colectivo	29
Tabela 10 - Despesas em transporte	31
Tabela 11 - Comparação entre o transporte rodoviário e o ferroviário	32
Tabela 12 - Produtos de combustão em gramas	36
Tabela a1 - Veículos matriculados em 1994	47
Tabela a2 - Veículos matriculados em 1995	48
Tabela a3 - Rede nacional de estradas públicas	

Tabela a4 - Evolução do transporte colectivo de Pass. em Maputo	49
Tabela a5 - Análise do transporte semi-colectivo por veículo	50

Índice de Figuras

Figura 1 - Passageiros transportados por km pelos TPM	18
Figura 2 - Utilização média dos veículos dos TPM	19
Figura 3 - População de veículos manifestados em 1995	21
Figura 4 - Ev. da tarifa dos TPM em função do preço do combustível	33
Figura 5 - Diagrama dos impactos	38
Figura 6 - Evolucao do consumo de combustível pelo transp. de Pass.	41
Figura 7 - Evolucao do consumo de combustível pelo transp. De merca.	41
Figura a1- Crescimento da população do país	46
Figura a2 - Crescimento da frota existente	47

LISTA DE ABREVIATURAS, SÍMBOLOS E NOMENCLATURAS

- COMOC - Camionagem de Moçambique
- CFM-CENTRO - empresa pública dos Portos e Caminhos de Ferro - região centro
- CFM-NORTE - empresa pública dos Portos e Caminhos de Ferro - região norte
- CFM-SUL - empresa pública dos Portos e Caminhos de Ferro - região sul
- CH4 - Metano
- CO - monóxido de carbono
- CO2 - dióxido de carbono
- CT - custo do transporte
- Dmc - parcela do rendimento mensal do agregado familiar gasto em transporte
- DT - diferencial do transporte
- EP-CFM - empresa pública dos Portos e Caminhos de Ferro

Utilização - é a razão entre o número total de passageiros transportados e o número total de viagens realizadas.

IDT - Percentagem do rendimento familiar gasto em transporte

kmp/km - quilómetros pavimentados por quilómetro

Lig. - ligeiro

Liggasol - Ligeiros á gasolina

MJ/km - mega-Joule por quilómetro

MJ/Passkm - mega-Joule por passageiro-quilómetro

Mt - meticais

N/Classi - não classificada

Ni - restantes parcelas

NVeic/km - número de veículos por quilómetro

NVeic/kmp - número de veículos por quilómetro pavimentado

Passkm - unidade convencional de medida da produção no transporte de passageiros. É o produto do número de passageiros transportados uma certa distância, pela mesma distância.

Pav - pavimentado

PesMerrcadorias - pesado de mercadorias

PesPass - pesado de passageiros

Rma- rendimento mensal do agregado familiar

ROMOC - Rodoviária de Moçambique Sul

ROMON - Rodoviária de Moçambique Sul

ROMOS - Rodoviária de Moçambique Sul

Sec - secundário

Ter - terciário

Ter. Bat - terra batida

Tonkm - unidade convencional de medida da produção no transporte de carga. É o produto da carga, em toneladas, transportada uma certa distância pela mesma distância percorrida, em quilómetros.

TPB - transportes Públicos da Beira - empresa pública de transporte de passageiros

TPM - Transportes Públicos de Maputo - empresa pública de transporte

de passageiros

Transporte Interurbano - transporte de passageiros e mercadoria entre urbes.

Transporte Urbano - transporte de passageiros e mercadoria dentro dos limites de uma urbe e suas preferias.

VOCs - compostos orgânicos voláteis

1 - INTRODUÇÃO

As alterações políticas em Moçambique, bem como ao nível da região da SADC, têm sido um catalisador para o relançamento económico do país. Uma consequência do desenvolvimento económico será um crescimento da necessidade de um sistema de transportes eficiente.

Usualmente define-se transporte como sendo o deslocamento de pessoas e bens de um local para o outro[1]. Uma razão principal para o deslocamento das pessoas é a necessidade destas alcançarem os bens e serviços de que necessitam para o seu quotidiano.

Qualquer sistema de transportes contém em si, não só uma componente derivada do custo energético envolvido, mas também as consequências ambientais. Do ponto de vista económico três aspectos são importantes quando se faz a análise de um sistema de transportes:

- A proporção do rendimento familiar que é consumida pelo transporte;
- As implicações energéticas associadas com o transporte, incluindo aspectos relativos ao impacto do planeamento e regulamentos;
- As implicações do desenvolvimento de novos meios de transporte em particular para as famílias mais pobres, principalmente nas zonas rurais[1].

Portanto, é obvio que qualquer tentativa de melhoria das condições (qualidade) de vida dos cidadãos e, em última análise, do desenvolvimento global do país passa por um estudo que permita uma planificação de um sistema de transportes sustentável e eficiente.

A disponibilidade de energia tem sido um dos indicadores do nível de desenvolvimento de um país. De entre os vários sectores da sociedade que consomem energia o sistema de transportes é um dos que têm maior relevo pois além do seu custo ser influenciado fortemente pelo custo dos combustíveis, ele também, exerce alguma influência sobre o custo global dos próprios combustíveis, em particular, e na prestação de serviços em

geral.

OBJECTIVO DO TRABALHO

Sendo este trabalho parte de um projecto que visa o fornecimento de informação para um planeamento integrado de energia de uso doméstico, o seu objectivo principal é a avaliação do consumo de energia por este sector bem como o seu impacto na vida das populações rurais e urbanas. O sistema de transportes, está associado ao balanço energético nacional, não só pelo facto de consumir energia mas também porque influi no custo das fontes energéticas sujeitas ao transporte, em particular, e nos bens de consumo doméstico em geral.

Para alcançar este objectivo far-se-á inicialmente uma descrição do cenário actual com base em documentos publicados e outras fontes disponíveis. Serão feitos estudos relacionados com:

- o impacto dos transportes na vida das populações mais pobres;
- a influência dos preços dos combustíveis no transporte;
- o custo do transporte em função das distâncias percorridas;
- o efeito do sistema de transporte no sistema de câmbios;
- impacto do transporte na economia nacional;
- a poluição resultante do transporte automóvel.

Depois de uma análise crítica desse cenário, serão desenhados cenários alternativos e sugeridas estratégias de acordo com as expectativas do sector.

Como estratégia de trabalho será dada prioridade ao transporte rodoviário por ser o de maior utilização, tanto em zonas urbanas quanto em zonas rurais.

2 - CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS DE COMUNICAÇÃO

2.1 - Rede rodoviária

A rede rodoviária nacional é constituída de cerca de 26 mil quilómetros (entre estradas pavimentadas, terra batida e picadas) classificados e de cerca de 3 mil quilómetros de vias sem classificação[2]. Deste total apenas 20% apresenta um bom estado enquanto os restantes 80% estão entre o razoável e intransitável.

As vias públicas nacionais providenciam aproximadamente cerca de 6% do movimento motorizado de carga estimado em 1.369,6 milhões de tonkm e cerca de 95% do total de Passkm estimado em 15.447,5 milhões de Passkm de acordo com dados de 1995[2].

De acordo com as suas fronteiras territoriais administrativas a província de Maputo, incluindo a cidade de Maputo, tem uma área total de 26.358Km², possuindo 1.436km de estrada classificada dos quais 29% estão pavimentados, assim a província tem uma densidade média de 0,72km de estrada por mil pessoas e 5,60km por 100km². Enquanto isso as correspondentes médias nacionais são 1,50km por mil pessoas ou 3,39km por 100km², conforme a Tabela 1 e a Tabela a3 do Anexo. Esta província poderá vir a beneficiar de um aumento significativo no tráfego rodoviário com a materialização do corredor de desenvolvimento de Maputo, o que por sua vez resultará num aumento de produção no sector de transportes.

Uma vista geral sobre o país mostra que as províncias de Manica, Tete e Nampula apresentam a situação mais favorecida com cerca de 40% da rede entre o bom e razoável. Nampula e Manica apresentam a menor percentagem de estradas intransitáveis, menos de 20%. O quadro mais desfavorecido é apresentado pelas províncias de Gaza, Sofala e Zambézia, com menos de 10% de estradas com classificação entre bom e razoável. Sofala com cerca de 80% da sua rede rodoviária intransitável aparece como

a província mais desfavorecida seguida de Gaza com cerca de 70%, Cabo Delgado e Niassa com 65% e 60% respectivamente.

Tabela 1 Índices da rede nacional de estradas públicas
Ano 1995

Província	100kmp/km	km/1000hab	km/100km ²	NVeic/kmp	NVeic/km
Maputo	29	0,72	5,60	68,66	19,48
Gaza	25	1,57	3,31	5,09	1,02
Inhambane	26	1,78	3,75	1,35	0,33
Sofala	24	1,66	3,73	16,25	3,86
Manica	25	2,69	3,54	4,23	0,97
Tete	30	2,62	3,09	2,72	0,75
Zambezia	9	1,40	4,90	1,77	0,14
Nampula	13	1,17	4,78	8,52	1,09
Cabo Delgado	24	1,88	3,21	1,81	0,43
Niassa	12	3,14	2,43	2,64	0,22
TOTAL	20	1,50	3,39	10,00	1,96

NB: Tabela obtida com base nos dados da Tabela a3

Como, se pode ver do exposto anteriormente a rede nacional de estradas públicas é bastante extensa e tem uma densidade comparável a alguns países da região, como é o caso da Tanzania com 2,3km/1000habitantes e 5,9km/100km²[14], contudo o seu estado deixa muito a desejar, com uma grande percentagem de intransitabilidade.

Está actualmente em curso, a par dos programas de emergência dos últimos anos, a reabilitação das estradas principais, secundárias e terciárias. Cenários alternativos foram previamente avaliados para a reabilitação e manutenção necessárias até 2001[6].

Estimativas indicam que a reconstrução ou reabilitação de toda a rede de estradas classificadas poderá concluída entre 2000 e 2001, no que

respeita a estradas primárias e secundárias. O actual programa de melhoramento de estradas públicas poderá aumentar a rede rodoviária com manutenção apropriada para cerca de 18.900 km (aproximadamente 70% das actuais estradas classificadas)[6]. Esta melhoria das vias de comunicação certamente facilitará o movimento eficiente de passageiros e bens, aumentando assim a produção.

Tabela 2 - Projecção das Estradas Públicas Manuteníveis (ano 2000)

Província	Pav	Sec	Terc	Ter. Bat2°	Ter. Bat3°	TOTAL	N/Class
Maputo	434	279	279	38	109	1.139	25
Gaza	412	386	671	35	95	1.599	60
Inhambane	618	182	238	0	486	1.524	100
Sofala	362	48	130	679	0	1.219	60
Manica	578	214	748	38	74	1.652	285
Tete	572	118	96	284	616	1.686	310
Zambézia	457	592	156	582	1433	3.220	300
Nampula	527	688	484	452	152	2.303	100
Cabo-Delgado	616	172	414	84	371	1.657	0
Niassa	110	376	334	629	126	1.575	100
Total	4.686	3.055	3.550	2.821	3.462	17.574	1.340

conforme dados de [2]

2.2 - Rede Ferro-portuária

As linhas férreas de Moçambique tiveram origem há cerca de cem anos, precisamente em 1885 com a inauguração da linha Maputo-Pretória. Um dos maiores desenvolvimentos do século 19 em Moçambique foi a expansão do sistema de transporte do país, onde o transporte ferroviário teve o maior papel. De notar que a construção das linhas férreas teve como objectivo principal o escoamento de produtos de e para os países limítrofes. Uma vista geral sobre o mapa da África Austral dá evidencias suficientes do character internacional dos Caminhos de Ferro de Moçambique (CFM). Com efeito as linhas férreas nacionais em vez de um desenvolvimento vertical acompanhando o perfil geográfico do país, têm um desenvolvimento

horizontal. Sendo assim, é evidente que as primeiras linhas que formam a rede ferroviária foram construídas com a finalidade única e exclusiva de servir os países vizinhos.

Após a independência nacional os Caminhos de Ferro de Moçambique funcionaram como uma empresa estatal. Porém deste estatuto passaram à empresa pública em 1995 com a designação de EP-CFM.

Estruturalmente a EP-CFM está dividida em três grandes regiões-Norte, Centro e Sul- havendo ainda a destacar os CFM Zambézia.

Estão igualmente sob gestão da empresa EP-CFM os portos nacionais que tal como a parte ferroviária está basicamente dividida em três grandes regiões-Norte, Centro e Sul existindo ainda o porto da Zambézia.

Os CFM- Centro têm a sua sede na cidade da Beira onde, igualmente funciona o Corredor da Beira com os seus vários projectos (setenta e seis) dos quais se destacam, a construção do terminal de contentores (considerado o mais moderno de África pela sua tecnologia e equipamento) e a nova terminal de petróleos (com capacidade para carregar petroleiros de 500 a 50000DWT e descarregar 500 a 2500DWT) e manuseia 400 toneladas de combustível por hora. O porto da Beira tem actualmente uma capacidade de 7,5 milhões de toneladas. As suas primeiras instalações remontam de 1937, enquanto que as petrolíferas de 1987.

A parte ferroviária, conta actualmente com uma capacidade de 1,5 milhões de toneladas, tendo como maior cliente o Zimbabwe.

Os CFM-Norte tem a sua sede na cidade de Nacala-Porto onde funciona o Corredor de Nacala, com cerca de 610km de linha férrea distribuídos em três troços principais, 192km Nacala-Nampula, 314km Nampula-Cuamba e 77km Cuamba-Entrelagos. O principal utilizador dos serviços desta empresa é o Malawi. Estão também sob gestão desta empresa os portos de Nacala e de Pemba.

Os CFM-Zambézia situados na província da Zambézia, são constituídos essencialmente pelos portos de Quelimane e Pebane e pela linha férrea Quelimane-Mocuba com cerca de 145km. Esta linha serve o porto de Quelimane e estende-se até á cidade de Mocuba. O porto de

Quelimane é o núcleo desta empresa, situada junto á cidade nas margens do rio Bons Sinais a cerca de 12km da foz, com actividade principal virada para o comércio interno.

Os CFM-Sul - sediados na cidade de Maputo, para além do porto de Maputo, contam com três linhas principais, Limpopo, Ressano-Garcia e Goba. A linha de Limpopo tem como principal utilizador o Zimbabwe enquanto que as de Ressano-Garcia e Goba têm como principal utilizador a África do Sul e a Swazilândia respectivamente[7].

3 - CARACTERIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSPORTES

3.1 - Categorias de Transporte

O transporte de passageiros e de mercadorias é normalmente assegurado pêlos modos seguintes: Rodoviário, Ferroviário, Fluvial e Aéreo. Em Moçambique os modos que maior produção têm apresentado são o Rodoviário, no transporte de passageiro e o Ferroviário no transporte de mercadorias, conforme ilustra a Tabela 3

Tabela 3 Comparação da produção por modos (%).

		1995	1996	1997 *
Transporte de passageiros	Ferroviário	2,02	1,78	1,55
	Marítimo	0,03	0,03	0,03
	Rodoviário	95,46	96,21	96,64
	Aéreo	2,49	1,98	1,78
	TOTAL	100,00	100,00	100,00
Transporte de Carga	Ferroviário	65,18	67,11	67,96
	Marítimo	6,08	4,49	6,03
	Rodoviário	5,56	8,79	6,90
	Aéreo	0,63	0,54	0,53
	Pipeline	22,55	19,07	18,58
	TOTAL	100,00	100,00	100,00

NB: - Tabela obtida com base nos dados de [4].

-* Produção prevista.

De um modo geral o transporte pode ser dividido em quatro categorias: intraurbana, intrarural, urbano-rural e interurbano. Em princípio cada uma destas categorias deve ser analisada separadamente. Contudo, quando se considera o impacto da urbanização na procura de transporte em áreas urbanas e em consequência nas necessidades de energia para o transporte não se pode considerar e planificar apenas para o transporte intraurbano. O transporte rural-urbano é uma parte inseparável da urbanização e indica a forma pela qual as povoações são abastecidas em comida, energia e outras mercadorias necessárias para o seu sustento. Os movimentos urbano-rural, rural-urbano e interurbano de passageiros e mercadorias são importantes pois facilitam a interação sócio económica entre as populações urbanas e rurais.

Quando se analisam as implicações urbanas de transporte, todas as categorias devem ser consideradas pois elas têm um impacto notável nas infra-estruturas e nas operações do transporte urbano. No entanto apenas os efeitos energéticos das operações que têm lugar na área urbana devem ser considerados. Assim, a energia usada no transporte urbano é definida como aquela consumida no interior da área urbana, isto exclui a energia utilizada pelo transporte extra-urbano.

No presente trabalho serão usadas as denominações transporte urbano para o transporte realizado nas urbes e periferia, transporte interurbano para aquele que liga as urbes entre si e transporte rural aquele que liga entre si locais cujo acesso é feito por estradas terciárias.

3.1.1 - Transporte Urbano

Muitas cidades no mundo têm uma distribuição complexa das zonas residencial, comercial e industrial. Não existe nenhum modelo simples para descrever todas as cidades, mas existem alguns aspectos comuns, como

são os casos de as zonas residenciais de alta densidade (das classes trabalhadoras) encontrarem-se na periferia das grandes cidades e nas áreas adjacentes aos locais de trabalho, em particular dos centros industriais, no primeiro caso para um acesso fácil aos bens e serviços, no segundo por ser próximo do local de trabalho. Isto permite minimizar as necessidades em transporte, enquanto as camadas mais favorecidas da sociedade, pelo contrario, têm a tendência de habitar os locais mais distantes dos centros industriais e comerciais, pois aí a qualidade de vida é melhor, já que são locais projectados especificamente para residências[1].

Moçambique teve até 1976 uma situação semelhante à descrita anteriormente. A política de habitação então definida teve grande influência na alteração da situação existente na altura. As Nacionalizações dos prédios e casas de arrendamento e a política de habitação encorajaram a ocupação das zonas inicialmente destinadas apenas aos mais favorecidos, pelas populações pobres. A guerra civil (1976-1992) agravou esta situação, ao originar uma aglomeração à volta das cidades e zonas periféricas tanto da população pobre como dos mais favorecidos, à procura de alguma protecção.

Com o fim da guerra civil e com a abertura para uma economia de mercado, as diferenças sociais tendem a acentuar-se e verifica-se actualmente uma tendência de reposição da distribuição inicial, a que existia até a altura da independência.

A procura do transporte público tem sido desde sempre uma necessidade premente das populações pobres urbanas e periféricas. Antes do surgimento do mercado informal (um fenómeno social que atingiu grande expressão a partir dos anos 90) a procura de transporte estava identificada em horas de ponta (primeiras horas da manhã, fim do dia e entre o fim da manhã e início da tarde) e "horas mortas". Actualmente com o surgimento de grandes mercados, dentro e fora dos centros urbanos, e o crescimento da actividade informal em geral verifica-se uma procura desordenada em todos os sentidos e a toda hora.

No pós independência, com a prevalência da economia centralizada o

transporte público urbano era monopólio das empresas do estado Transportes Públicos de Maputo (TPM), Transportes Públicos da Beira (TPB), etc.), até à rotura da relação demanda-oferta nos finais da década 80.

Em 1989 através do Diploma Ministerial 92/89 de 20 de Setembro é autorizada a actividade privada no sector sob forma de semi-colectivos, como forma de minimizar a falta de transporte. O transporte semi-colectivo tem vindo a crescer e presentemente estima-se que realiza cerca de 80% da produção global do sector[4].

A política dos transportes tem sido centrada nos transportes públicos, contudo, a partir de 1993, o transporte particular (transporte em carro pessoal, comprado ou de afectação) tem vindo a aumentar à medida que cresce a desigualdade social, o que é facilmente ilustrado por focos de congestionamento do trânsito rodoviário em algumas artérias da cidade capital nas horas de ponta.

A maioria das populações urbana e suburbana nas cidades de Maputo, Beira e Nampula tem se servido, principalmente, do transporte semi-colectivo e autocarros públicos para se deslocar aos locais de trabalho. Tanto o transporte colectivo como o semi-colectivo tem funcionado de modo descoordenado e ineficiente à mistura com insegurança e superlotação. A actividade de transporte público urbano não tem expressão nas outras cidades do país.

3.1.2 - Transporte Interurbano

O transporte interurbano de passageiros tal como o urbano esteve centrado em empresas estatais, baseadas em Maputo, Beira e Nampula, (ROMOS, ROMOC e ROMON) excepto raras excepções. Este transporte acabou sendo inviabilizado, aparentemente, pela guerra civil, assistindo-se também à entrada dos semi-colectivos nesta actividade desde o início dos anos 90.

3.1.3 - Transporte de Carga

O transporte de carga nas zonas urbanas e periféricas, muito ligado com actividades dos mercados e fornecimento de matérias primas às indústrias, foi sempre exercida por privados.

O transporte de carga de longo-curso foi durante muito tempo partilhado pelo estado (CAMOC) e privados enquanto que nas zonas rurais onde há grandes movimentações na época da comercialização agrícola o transporte é feito por comerciantes locais que usam geralmente transporte próprio, ou fretado para apoio às campanhas agrícolas e de comercialização. Isto obriga muitas vezes ao deslocamento de quantidades significativas de veículos de uma região para a outra, o que se reflecte em grandes consumos de combustível localizados.

3.2 - DEMANDA EM TRANSPORTE

A demanda em transporte é algo dinâmico e depende de factores socio-económicos e tecnológicos, tais como, rendimento dos agregados familiares, crescimento demográfico, densidade populacional, tipo de veículos, etc. O maior problema na análise da demanda é a disponibilidade de dados adequados, principalmente o número de utentes. Para a quase totalidade das cidades do nosso país este problema torna-se notório, pois não se conhecem anos recentes em que o transporte, particularmente de passageiros, tenha sido satisfatório para ser tomado como base. Sendo assim, convém analisar a demanda fundamentalmente através de variáveis tais como crescimento da população, rendimento do agregado familiar e o preço do transporte.

As Figuras 1 e 2 podem ajudar a avaliar a evolução da demanda quanto ao transporte público urbano na cidade de Maputo, tomando como base os TPM. A Figura 1 indica a evolução do número de passageiros transportados por km, para um serviço urbano pode ter uma ligação directa

com a demanda, o mesmo não se pode dizer no entanto em relação ao transporte interurbano em situação de crise.

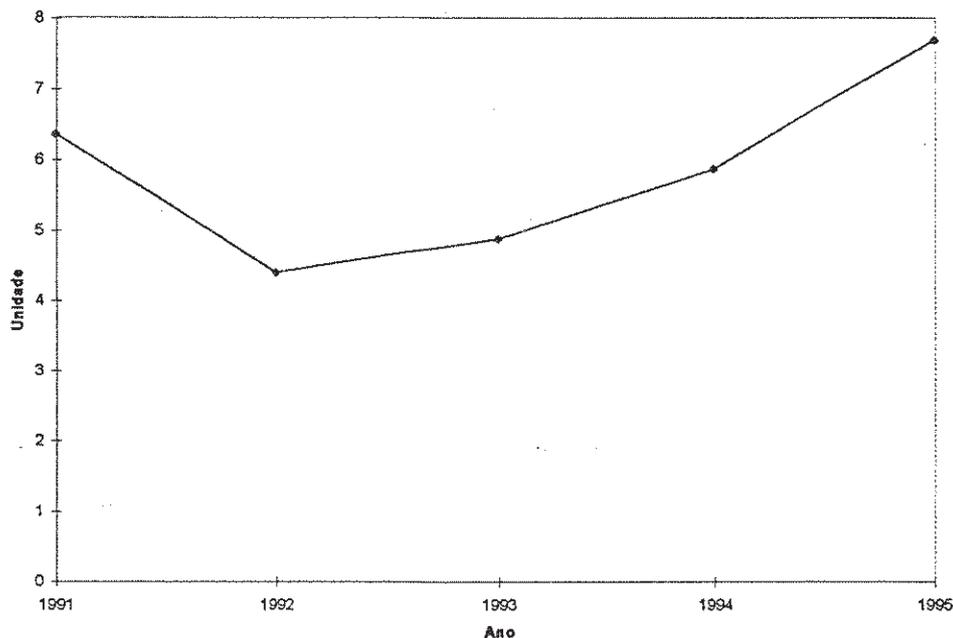


Figura 1 - Passageiros transportados por Km pelos TPM

Um indicador adicional pode ser o nível de utilização dos veículos, conforme indica a Figura 2. De notar que a utilização é dada pela razão entre os passageiros transportados em um período e o número de viagens multiplicadas pela capacidade média do veículo para igual período. Se a utilização for próxima dos 100% ou mesmo superar este nível então está-se em uma situação de demanda superior a oferta, em termos médios, tendo em conta que na situação actual, de facto não há uma renovação de 7 passageiros por quilometro.

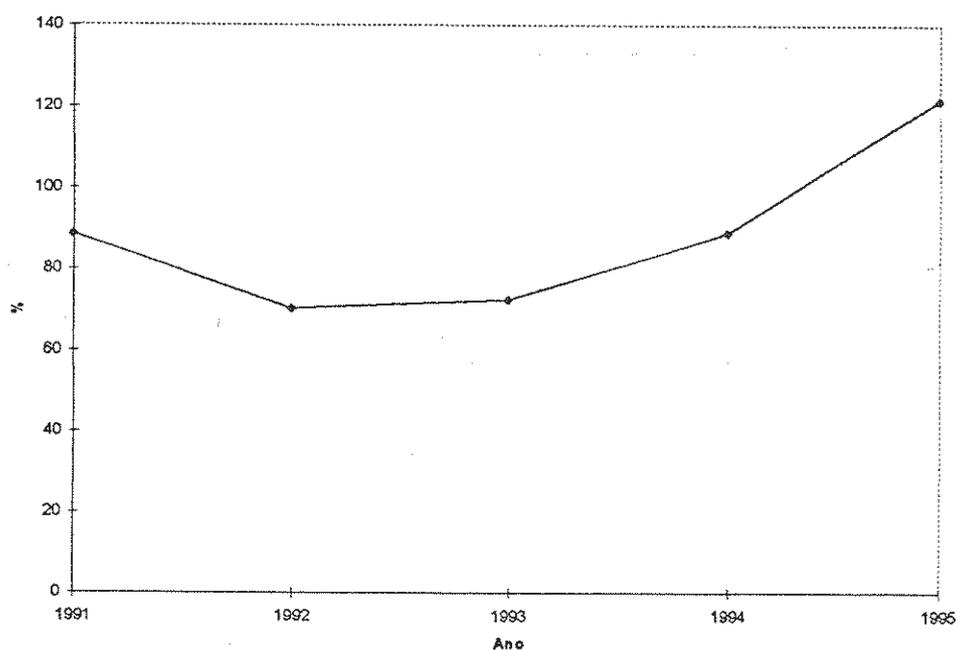


Figura 2 - Utilização média dos veículos dos TPM

A tendência da procura pelo transporte também, pode ser avaliada a partir da Tabela 4, a qual indica o volume realizado para o período de 1993 a 1996. Contudo, este número só por si não informa da relação entre a procura e a oferta de serviços.

Tabela 4 - Evolução da produção realizada pelo sector de transporte, [%]

		1993	1994	1995	1996	1997*
Transporte de passageiros	Ferroviário	23	40	100	104	104
	Marítimo	15	76	100	111	148
	Rodoviário	72	71	100	119	138
	Aéreo	115	113	100	94	98
	TOTAL	72	71	100	118	136
Transporte de mercadorias	Ferroviário	73	73	100	110	120
	Marítimo	270	414	100	79	114
	Rodoviário	56	65	100	169	143
	Aéreo	157	110	100	92	97
	TOTAL	88	100	100	112	121

NB: - Tabela construída com base nos dados de [4].

- * Produção prevista.

Na consideração da futura demanda no transporte em veículos a potencial competição por outros meios de transporte (ferroviário e aéreo) deve ser reconhecida. Contudo em Moçambique esta competição existe apenas no transporte interurbano de carga e é insignificante no de passageiros.

Este tipo de informação dá uma visão geral sobre a situação actual no sector de transportes rodoviários.

3.3 - FROTA RODOVIÁRIA EXISTENTE

Para dar uma imagem da situação da frota rodoviária fez-se um levantamento geral da população de veículos, sua distribuição espacial e por categoria.

Na Figura 3 é apresentada a frota existente, i.e. veículos manifestados em 1995, nos principais aglomerados populacionais do país[3]. Daqui se pode verificar que cerca de 50% dos veículos foram manifestados em Maputo. Assumindo que estes veículos circulam a maior parte do tempo em Maputo ou pelo menos ali se encontram sediados então, deve-se esperar que a maior parcela de combustíveis consumidos pelo sistema de transportes pertence à cidade de Maputo.

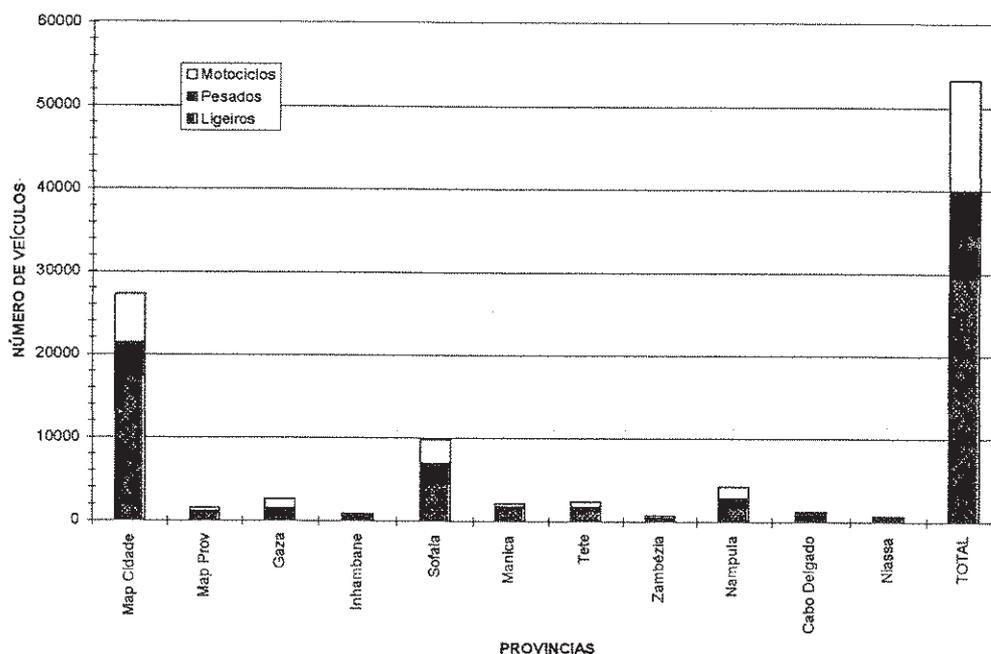


Figura 3- População de veículos manifestados em 1995

NB: Gráfico construído com base nos dados de [3].

Uma maior discriminação desta frota é importante para a avaliação das parcelas de combustíveis que são consumidas em diferentes usos. Por exemplo, a Tabela a1 do anexo dá, esse tipo de discriminação, para os veículos matriculados em 1995. Uma vez que o sistema de taxis se encontra praticamente inoperante, pode-se supor que apenas os veículos pesados e os ligeiros de mercadorias são os prestadores de serviços. Como ainda não existe, para todos os veículos em circulação, a discriminação sugerida na Tabela a1, analisando os perfis dos veículos matriculados em 1994 e 1995 e ajustando-os com algum conhecimento existente da frota de algumas

empresas e instituições sugere-se, para o presente trabalho, a distribuição da Tabela 5.

Tabela 5 - Número de Veículos manifestados em 1995

<i>Provincia</i>	<i>Moto-ciclos</i>	<i>Lig. à gasolina</i>	<i>Lig. À gasóleo</i>	<i>PesPass Urbano</i>	<i>PesPass Interurbano</i>	<i>PesMercadorias</i>	<i>Total</i>
Map-Cidade	5.866	15.608	1.734	2.040	204	1.632	27.288
Maputo	337	806	90	124	12	99	1.480
Gaza	1.097	500	56	456	46	364	2.564
Inhambane	194	410	46	94	9	75	838
Sofala	2.851	4.070	452	1.214	121	971	9.801
Manica	319	1.379	153	133	13	106	2.117
Tete	617	1.051	117	280	28	224	2.345
Zambezia	281	291	32	66	7	52	735
Nampula	1.432	1.553	173	546	55	436	4.249
Cabo - Delgado	200	485	54	207	21	165	1.152
Niassa	113	401	45	70	7	56	699
Total	13.307	26.555	2.951	5.228	523	4.182	53.268

3.4 - CONSUMO DE COMBUSTÍVEIS

Em Moçambique o sector dos transportes é o maior consumidor de combustíveis líquidos, representando mais de metade da comercialização. Por exemplo em 1995 dos cerca de 380 mil metros cúbicos de combustíveis líquidos vendidos 272 mil metros cúbicos foram de gasóleo, o que representa aproximadamente 71%. Só o transporte rodoviário consumiu 86% do total de gasóleo comercializado realizando 96% de produção no transporte de passageiros e 6% de produção no transporte de mercadorias.

Para o transporte de passageiros têm sido aceites os indicadores

seguintes:

- MJ/km veículo, é o consumo médio de energia requerida para mover o veículo no seu circuito diário e não tem em conta a sua capacidade ou grau de ocupação,
- MJ/passkm, é a medida de eficiência do modo de transporte com um grau médio de ocupação que representa o valor real ou esperado,
- MJ/lugareskm, dá uma indicação da eficiência do modo de transporte enquanto realiza a função desejada, que é o transporte de passageiros, na sua capacidade máxima.

Estes indicadores, por analogia, podem ser aplicados no transporte de mercadorias, bastando para tal, no lugar do passageiro utilizar a tonelada e em vez dos lugares a tonelagem máxima.

Aparentemente o consumo específico de combustível e as distâncias percorridas, entre vários, são os factores que maior contribuição têm no consumo energético dum sistema de transportes.

Consequentemente é necessário discriminar os consumos totais pelos respectivos usos finais para permitir que se definam medidas apropriadas tendentes a aumentar a eficiência energética do sector de transportes.

Na Tabela 6 são apresentadas as distâncias médias percorridas por veículo em cada uso final. Mais uma vez a falta de registo deste tipo de informação, para a frota nacional, obriga à adopção de alguns pressupostos para o cálculo, que a seguir são apresentados.

- para o transporte urbano de passageiros; 17 horas de trabalho diário, 7 dias por semana a uma média de 15km/h;
- para o transporte interurbano de passageiros; 500km por dia e 7 dias por semana;
- para o transporte urbano de mercadorias; 40km por dia e 7 dias por semana;
- para o transporte interurbano de mercadorias; um percurso semanal de 1000km;
- para os ligeiros de passageiros; 50km por dia e 7 dias por semana,

- para os motociclos; 30km por dia e 7 dias por semana.

Adicionalmente considera-se que o ano tem 48 semanas, reservando-se assim 4 semanas para operações de manutenção e reparações.

Tabela 6 - Percursos e Consumos Médios por Semana

Classe do Veiculo	Percursos Médios km/Semana	Consumo Medio lt/100	Consumo Semanal lt/Semana
Motociclos	210	2	4,2
Liggasolina	350	9	31,5
Liggasoleo	300	8	24
PesPassUrb	1785	32	571,2
PesPassInt	3500	30	1050
PesMer	1000	30	300

Das Tabelas 5 e 6 calcula-se o consumo de combustível por região cujo resultado é apresentado na Tabela 7, donde se pode observar que a cidade de Maputo consome cerca de 50% do total do combustível gasto com o transporte. Seguem-se as províncias de Sofala, Nampula e Gaza, por ordem decrescente. Esta situação é aceitável se for observada a frota que circula naqueles locais (vide a Tabela 5), que apresenta o mesmo comportamento.

Tabela 7 - Consumo de combustível pelo transporte rodoviário em 1995, [m³]

Provincia	Motocicl.	Liggasol.	Liggasoleo	PesPassU	PesPassIn	PesMer cado.
Map- Cidade	1183	23599	1998	61525	10282	23501
Maputo	68	1219	103	3725	622	1423
Gaza	221	757	64	13738	2296	5247
Inhamban e	39	621	53	2835	474	1083
Sofala	575	6154	521	36613	6119	13985
Manica	64	2085	176	4011	670	1532
Tete	124	1589	135	8445	1411	3226
Zambezia	57	440	37	1975	330	755
Nampula	289	2349	199	16452	2749	6284
Cabo - Delgado	40	733	62	6228	1041	2379
Niassa	23	607	51	2111	353	806
Total	2683	40152	3399	157658	26347	60221

Observa-se ainda que o transporte urbano de passageiros é o maior consumidor de combustível. Portanto, qualquer política de intervenção sobre os combustíveis deverá ter isso em consideração, lembrando que este é praticamente o único meio de transporte para a maioria das pessoas nas cidades. Como os valores ora apresentados resultam de uma estimativa por um lado e, nem todo o combustível é usado no transporte rodoviário por outro lado, é interessante comparar os valores comercializados e os consumos estimados, por província.

Tabela 8- Comparação entre os valores comercializados e os calculados

Provincia	Gasolina m ³			Gasóleo m ³		
	Comercial	Estimado	%erro	Comercial iz	Estimado	%erro
Map- Cidade	36828	24782	-33	98469	97305	-1
Maputo	1144	1287	13	4566	5873	29
Gaza	2281	978	-57	9162	21345	133
Inhamban e	1683	660	-61	11265	4444	-61
Sofala	4913	6728	37	67503	57238	-15
Manica	1090	2149	97	12201	6390	-48
Tete	964	1714	78	6703	13216	97
Zambezia	841	496	-41	19740	3097	-84
Nampula	2115	2637	25	23768	25684	8
Cabo - Delgado	649	774	19	13705	9710	-29
Niassa	424	630	49	4955	3322	-33
Total	52932	42834	-19	272037	247625	-9

NB: Tabela construída com base nos dados da Direcção Nacional de Energia.

Não obstante os desvios parciais que a tabela apresenta, por Província (indicados pela %erro), em termos globais o combustível estimado está próximo do comercializado. Esta é de alguma forma a confirmação de que os pressupostos colocados no início (Tabela 6) do cálculo são razoáveis. As províncias de Maputo (incluindo Maputo Cidade), Sofala e Nampula são as que apresentam os menores desvios, o que quer dizer que elas se ajustam melhor àqueles pressupostos, e por outro lado pode ser o reflexo de algumas semelhanças no que refere ao sistema de transportes. Deve notar também, que nem todo o combustível comercializado em uma região é consumido nas operações de locais transporte Até porque, no caso dos transportadores interurbanos, podem ter a tendência de realizar os grandes abastecimentos de combustíveis em locais onde o seu preço é baixo, considerando a variação do preço do combustível ao longo do país.

É de destacar a província da Zambézia que possui a menor frota automóvel, depois da província do Niassa (vide Tabela 5) e entretanto tem o quarto maior consumo de combustíveis, sendo superada apenas pelas províncias de Maputo (incluindo a Cidade de Maputo). Esta situação pode-se dever ao facto de a Zambézia ser uma província essencialmente agrícola e com pouca actividade industrial, o que sugere uma circulação intensa de veículos provenientes de províncias vizinhas, durante os períodos de comercialização agrícola. Outra razão que se pode colocar é a possibilidade de os consumos específicos de combustível naquela região serem elevados, devido ao facto de dela possuir uma baixa percentagem de estradas pavimentadas, cerca de 9% quando a média nacional é de 20% (Vide Tabela 1).

4 - ASPECTOS TÉCNICO-ECONÓMICOS

O sistema de transportes é um dos maiores, motores da economia de um país. Por um lado, é o maior consumidor dos combustíveis líquidos, por outro influencia substancialmente todos os segmentos económicos. É o sistema de transportes que permite o movimento de bens de um local para o outro quer para o seu processamento quer para o abastecimento, de indivíduos singulares e/ou colectivos.

Na planificação macro-económica pode-se optar por uma política de centralização do transporte em apenas alguns operadores, ou criar mecanismos que permitam uma entrada e saída fácil de outros intervenientes no mercado. É natural que qualquer das opções envolva custos energéticos e qualidade de serviços a serem prestados, isto é, ofereça ao utente transporte próximo, rápido e seguro. Existem sempre duas componentes no sistema de transportes, a saber: Transporte de passageiros e transporte de mercadorias.

4.1 - TRANSPORTE DE PASSAGEIROS

4.1.1 - Transporte Colectivo versus Semi-colectivo

O transporte público de passageiros quando usado eficientemente é usualmente mais eficiente do ponto de vista energético do que o uso de carros singulares. Portanto é sempre interessante que cada nação avalie, ou melhor determine, quanto pode dispender com o transporte público de passageiros, dadas as vantagens que lhe são reconhecidas.

Deve-se observar que actualmente, em Moçambique, quase toda a produção no transporte de passageiros é assegurada pelo transporte colectivo e semi-colectivo, cabendo ao último cerca de 80% da produção total. Este espectro obriga, á alguma análise cuidada destes sectores.

Na Tabela 9 apresenta-se uma análise do transporte público, comparando o desempenho de um veículo do transporte semi-colectivo ao de outro do transporte colectivo.

Tabela 9 - Comparação entre o transporte semi-colectivo e o colectivo

	Colectivo*	Semi-colectivo**
Viagens Realizadas [und]	8.719	5.096
Distancia Percorridas [km]	124.097	69.306
Passageiros Transportados [unid]	954.279	189.683
Capacidade Media da Frota [und]	90	30
Custos Totais de Operacao [Mt]	611.222.974	204.136.640
Tarifa [Mt]	500	2000
Custos por Pass. [Mt]	641	1.076
Despesas Com Gasoleo [Mt]	106.978.756	114.444.960
consumo teórico	24.819	13.861
Consumo registado [lt]	44.184	17.016
Consumo especifico[lt/100km]	36	24
Grau de Utilização	109	37
Passkm	1,09E+07	2,06E+06
Eficiencia na Base dos Custos [Mt/Passkm]	5,63E+01	9,89E+01
Eficiencia na Base do Combustivel lt/Passkm	4,07E-03	8,22E-03

NB: Tabela construída com base na informação dos transportadores.

*Dados de 1995.

**Dados de 1997

Observa-se claramente que o transporte colectivo é mais eficiente. Por exemplo, a percentagem de custos de combustível nas despesas totais de operação é cerca de 18% enquanto que no semi-colectivo é de aproximadamente 56%, o que evidentemente faz com que o custo de transportar um passageiro na mesma distância seja mais barato para o transportador colectivo.

Em termos energéticos o transporte colectivo consome 4.07E-3lt/Passkm enquanto o semi-colectivo consome 8.22E-3lt/Passkm, o que equivale a 0.145MJ/Passkm e 0.229MJ/Passkm, respectivamente. Isto significa que do ponto de vista energético o último é mais caro, cerca de 1.5 vezes.

Nesta tabela observa-se ainda que a tarifa do transporte colectivo é inferior, em 1995, ao custo por passageiro, o que é uma indicação directa de que a empresa sobrevivia á custa de subsídios. A prática de subsídios é ainda usada, para o transporte de passageiros quer para o operador colectivo como para o semi-colectivo. Este é o argumento que o Estado pode usar para negociar as tarifas com os transportadores.

4.1.2 - Constrangimento para o uso de transporte

Segundo recomendações do Banco Mundial a percentagem do rendimento familiar gasto em transporte não deve exceder os 10%[8]. Normalmente as camadas mais desfavorecidas despendem as maiores percentagens dos seus rendimentos.

A percentagem do rendimento gasto em transporte pode ser uma medida adequada da disponibilidade financeira para o uso do transporte.

$$IDT = (Dmc/Rma) \times 100\%$$

Onde:

IDT é a percentagem do rendimento familiar gasto em transporte,

Dmc é a parcela do rendimento mensal do agregado familiar gasto em transporte,

Rma é o rendimento mensal do agregado familiar.

Quanto maior esta percentagem maior o constrangimento financeiro para o uso do transporte. O inquérito ás famílias de 1992, mostra que em Moçambique esta percentagem tem o perfil seguinte:

Tabela 10 - Despesas em transporte [%]

Provincia	Nível 1	Nível 2	Nível 3	Nível 4
Map-Cidade	50	23	15	10
Beira	28	26	18	25
Nampula	19	22	22	54
Quelimane	6	12	13	n.d.
Chimoio	8	27	40	13
Pemba	8	20	n.d.	n.d.

n.d. - não disponível

A classificação dos Níveis segue o critério sugerido pelo Banco de Dados, isto é,

- Nível 1, Famílias com rendimentos mensais inferiores á 0,5 milhões de Meticais,
- Nível 2, Famílias com rendimentos mensais entre 0,5 e 1,5 milhões de Meticais,
- Nível 3, Famílias com rendimentos mensais entre 1,5 e 3,5 milhões de Meticais e
- Nível 4, Famílias com rendimentos mensais superiores a 3,5 milhões de Meticais.

Normalmente as famílias mais pobres têm um constrangimento maior, no entanto dos dados apresentados apenas indicam este perfil para a cidade de Maputo. Isto pode, eventualmente, ser o reflexo do tamanho da amostra com que se trabalhou. Por outro lado no caso de utilizadores de carros próprios apenas foram consideradas as despesas com combustível, o que de certo modo pode introduzir algum erro nesta informação, para os níveis 3 e 4.

4.2 - TRANSPORTE DE MERCADORIAS

Como se pode observar da Tabela 1 a maior parcela no transporte de mercadorias tem sido assegurada pelo transporte ferroviário, com cerca de 90%, ficando os transportes rodoviário e fluvial em segundo lugar com cerca

de 6% cada. Daqui, se depreende que a comparação deve ser feita entre aqueles modos de transporte.

Tabela 11 - Comparação entre o transporte Rodoviário e o Ferroviário

	Rodoviario			
	<i>Sul</i>	<i>Centro</i>	<i>Norte</i>	TOTAL
Litros de Gasoleo	43.755.264	27.296.640	13.257.216	84.309.120
Kilometros Percorridos	125.015.040	77.990.400	37.877.760	240.883.200
Producao				7,61E+07
Eficiencia Tonkm/lt				0,9
Eficiencia km/lt	2,86	2,86	2,86	2,86
	Ferroviano			
	<i>Sul</i>	<i>Centro</i>	<i>Norte</i>	TOTAL
Litros de Gasoleo	6.467.455	5.003.575	3.062.925	14.533.955
Kilometros Percorridos	1.616.784	1.330.821	560.930	3.508.535
Producao				1,37E+09
Eficiencia Tonkm/lt				94,2
Eficiencia km/lt	0,25	0,27	0,18	0,24

NB: Tabela construida com base nos dados dos CFM e da Tabela 4.

Observa-se que o transporte ferroviário é mais adequado, do ponto de vista energético, possui um desempenho de 94.2Tonkm/lt contra 0.9Tonkm/lt do transporte rodoviário, isto é dez vezes mais. No entanto deve-se reconhecer que o transporte rodoviário oferece maior flexibilidade.

4.3 - ESTRUTURA DO CUSTO DO TRANSPORTE

De um modo geral os subsídios ao sistema de transportes, em particular o de mercadorias, torna-o ineficiente. O ideal é encontrar uma forma adequada de incluir no custo dos produtos ou serviços o valor adicionado pelo transporte.

A estrutura de custos é em geral padronizada, pois ela deve reflectir os custos reais de operação e considerar uma margem de lucro, como

forma de rentabilizar e garantir a continuidade da actividade empresarial. Sendo assim a estrutura deve comportar as seguintes parcelas: Custos variáveis, Custos fixos, Lucros e despesas administrativas.

Neste momento o preço do transporte de passageiros é fixado administrativamente, o que, por vezes, pode fazer com que a evolução do preço do transporte não acompanhe a evolução dos custos de operação. O gráfico da Figura 4 da evolução do preço é particularmente elucidativo quando comparado com a evolução do preço do combustível, que é uma das parcelas dos custos de operação.

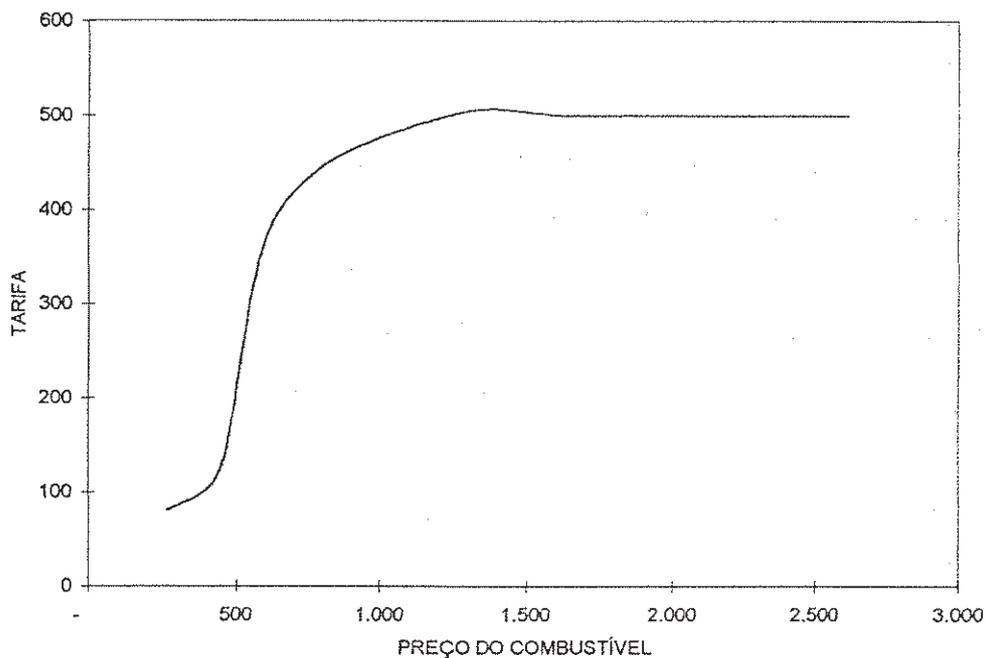


Figura 4 - Evolução da tarifa dos TPM em função do preço de combustível

Ainda é política do governo subsidiar os preços dos transportes públicos de passageiros, o que é socialmente aceitável, tendo em conta que os principais utentes são os agregados familiares de baixos rendimentos.

Também para o transporte de carga, tanto a nível urbano e suburbano assim como a nível interurbano os preços são fixados pelo governo. Esta prática tende a cair em desuso a medida que se vai desenvolvendo a livre

concorrência no sector. Assim espera-se de alguma forma tornar auto-sustentável e eficiente as operações de frete.

Mesmo sem a intervenção directa do Estado a Taxa cobrada pelos transportadores de mercadorias é praticamente a mesma em todo o país, cerca de 750Mt/Tonkm. No entanto muitas vezes o preço do frete é acordado por negociação entre as partes, principalmente quando se trata de distâncias curtas. Por outro lado, alguns transportadores por dificuldades ou mesmo impossibilidade de ter mercadoria para transportar na viagem de regresso aplicam taxas adicionais para cobrir as despesas de regresso.

4.4 - IMPACTO DO PREÇO DO COMBUSTÍVEL NO PREÇO DO TRANSPORTE

Um conhecimento adequado do impacto da alteração do preço dos combustíveis no preço do transporte pode auxiliar o Estado na adopção de políticas que minimizem as despesas em transporte, particularmente para as famílias de baixo rendimento

Na Tabela 9 pode-se verificar que as percentagens do custo de combustível nas despesas globais dos transportes colectivos e semicolectivos são respectivamente 18% e 56%, como o transporte semicolectivo realiza cerca de 80% da produção total, pode-se assumir o valor de 56%, para cálculos. Assim sendo se for admitido um agravamento no preço do combustível em 20%, então, o agravamento nas despesas totais de operação será de 11.2% A prática mostra que, na ausência de subsídios esses 11.2% seriam repassados automaticamente para a tarifa, o que quer dizer que esta passaria dos actuais 2000,00Mt para os 2224,00Mt, não considerando o arredondamento por excesso, que também é usual. Entretanto, este é o impacto directo, pois usualmente a subida do preço de combustível mexe com o preço de todos os artigos, mesmo aqueles que não têm em si a incorporação do combustível. Mas, mesmo assim, assumindo que um agregado familiar, do nível 1, deve assegurar o transporte de três dos seus membros, teria um agravamento das despesas familiares em 5.4%,

admitindo que durante o mês fazem 20 viagens de ida e volta. Mas, por outro lado, uma família do nível 4, com um rendimento de 4 milhões de Meticals, em iguais circunstâncias teria um agravamento de apenas 0.7%. Esta é a evidência de que qualquer alteração do preço dos combustíveis terá sempre maiores efeitos nas famílias de baixo rendimento

5 - ASPECTOS AMBIENTAIS

A maior parte da população continua marginalizando os efeitos físicos no ambiente decorrentes da luta permanente do ser humano em satisfazer as suas necessidades do dia-a-dia. Ao nível doméstico o balanço entre a subsistência e o meio ambiente é o mais crítico. Aqui a poluição pode ser separada em duas categorias, a micropoluição e a macropoluição. A primeira resulta da queima "caseira" de carvão mineral, de biomassa, de petróleo de iluminação em más condições de ventilação. A segunda, industrial ou simplesmente de grande escala, é causada tanto pelos utentes quanto pelos fornecedores de grandes quantidades de combustíveis. O uso eficiente de energia pode reduzir consideravelmente qualquer destas poluições.

Com o aumento da importância da qualidade de vida e no concernente ao aumento dos níveis de poluição, o transporte tornou-se o foco de debates ambientais e legislação nas últimas duas décadas. Os motores de combustão interna usados no transporte geram mais poluição de ar por unidade de energia consumida do que qualquer outra tecnologia energética de ampla aplicação.

Devido à sua elevada parcela no consumo de energia no sector do transporte, o transporte rodoviário é um tema de particular preocupação. Ele produz emissões de monóxido de carbono (CO), compostos orgânicos voláteis (VOCs) e óxidos nitrosos (Nox) em grande volume, tendo efeito a nível local, regional e global. Estes três gases têm consequências directas para a saúde e efeitos indirectos sobre os níveis atmosféricos de ozono e metano.

O transporte produz muitos gases de estufa. Estes incluem CO₂, CH₄ e N₂O. Destes gases o CO₂ é o maior contribuinte para o impacto dos gases de estufa do sector. Alguns destes poluentes produzidos pelo sector de transporte - CO, VOCs e NO_x - são gases de estufa "indirectos", afectando a concentração atmosférica de muitos gases de estufa "directos". O impacto de ambos tipos de gases de estufa pode ser calculado pela conversão para unidades equivalentes de emissões de CO₂, usando o "Global Warming Potentials" ou GWPs

Um dos grandes problemas ambientais causado pelos transportes é a poluição através das emissões de gases de estufa para o ambiente. Este problema embora aparentemente não tenha grande impacto directo sobre as populações e outros elementos vivos do ambiente o seu estudo e análise é de grande importância, porque a longo prazo os seus efeitos podem se fazer sentir de forma aguda com graves consequências não só para o país mas também para o globo em geral.

Sendo assim propõem-se estudar a questão partindo de dados disponíveis e usando a metodologia IPCC(4) (pois existe uma experiência anterior e é uma metodologia internacionalmente aceite). A Tabela 12 apresenta o resultado desse cálculo para o ano de 1995 em função do combustível comercializado.

Tabela 12 - Produtos de combustão em gramas

Combustíveis	Gases				
	CO ₂	CH ₄	NO ₂	CO	NO _x
Gasolina	6.44E+10	6444110	6121905	1.01E+09	1.61E+08
Gasóleo	1.07E+12	65239200	27183000	7.39E+09	5.45E+09
Total	1.13E+12	71683310	33304905	8.41E+09	5.61E+09

Mesmo não tendo sido possível encontrar valores das emissões, do sector de transportes de outros países para efeitos de comparação, é obvio que, a julgar pela frota existente ou consumo de combustível pelo sector de transportes do nosso país, as emissões resultantes estão muito longe dos níveis alarmantes. Contudo os valores ora calculados dão uma indicação da situação actual e podem servir como ponto de reflexão sobre a matéria.

Considerando que em Maputo circula cerca de 50 % da frota nacional é de esperar uma maior concentração de emissões nesta parcela do país.

6 - PROPOSTA DE UM NOVO CENÁRIO PARA O SECTOR DE TRANSPORTES

Um conhecimento adequado do nível do transporte automotivo, bem como da sua história, é importante para a projecção da futura demanda. Este conhecimento dos problemas passados é importante quando as alterações têm um carácter evolucionário. Se a hipótese de alterações revolucionárias se colocar, o comportamento histórico terá pouca influência. No presente trabalho assume-se como possíveis apenas alterações evolucionárias.

Antes de avançar para a análise de cenários, é importante identificar as variáveis relevantes para tal, que são:

- Os impactos localizados na indústria e povoações,
- O uso do transporte por modo: Para o transporte de passageiros e para o transporte de mercadorias,
- O tipo de impacto no uso da energia: directo ou indirecto e
- A variável resultante energia-uso: uso total de energia e/ou eficiência do uso de energia.

É reconhecido que as inter-relações entre estas variáveis é difícil de quantificar, com a devida precisão. Para simplificar e aumentar a relevância política da análise é adequado dar maior ênfase à eficiência do uso da energia.

Qualquer cenário político trás consigo certos impactos que podem ser directos em um sector ou indirectos, i.é. afectarem outros segmentos económicos com os quais interage, o sector sob observação. O diagrama que segue pode auxiliar para a compressão do exposto.

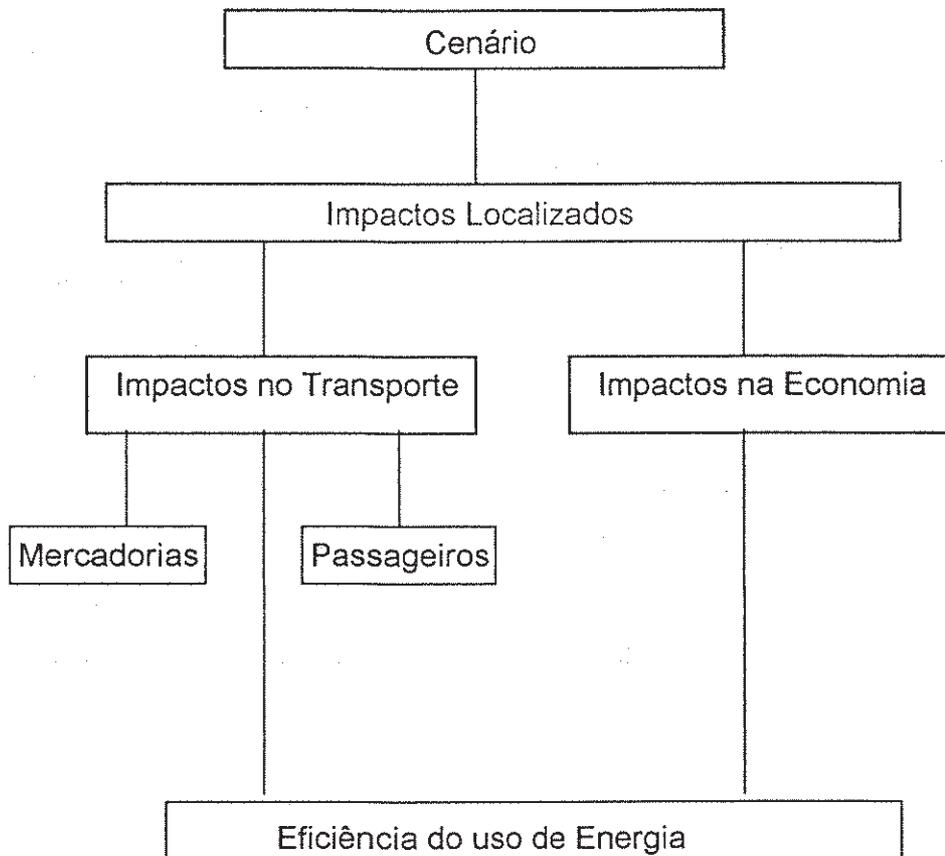


Figura 5 - Diagrama dos impactos

Por exemplo, sabendo que o sector de transportes é o maior consumidor de combustíveis líquidos, qualquer variação no preço destes afectará directamente o sector, pois de alguma forma os transportadores a passariam para o preço dos seus serviços. Isto, no caso de uma subida, pode inibir a geração de mais viagens pois, naturalmente, a procura de transporte pode decrescer. Um impacto indirecto pode ser por exemplo o facto de ser prática procurar corrigir os preços, em geral, com base no preço do combustível. Portanto o sistema de transportes seria afectado por dois efeitos com categorias diferentes. Uma subida do preço do combustível pode encorajar a adopção de atitudes que ajudem a melhorar a eficiência energética.

São idealizados dois Cenários distintos da evolução do consumo de combustíveis pelo sistema de transportes em Moçambique.

Cenário I: Crescimento rápido do consumo de combustíveis

Neste cenário supõe-se que o sistema continuará a funcionar como tem funcionado até agora e que todas as alterações planificadas (Investimentos, regulamentos, etc.) se materializarão.

Dados históricos, da evolução da produção (vide Tabela 4), indicam um crescimento global da produção do sector de transportes, mesmo sem grandes investimentos. Portanto, partindo do pressuposto de que os grandes empreendimentos económicos previstos, como o corredor de Maputo e as indústrias de transformação, só para citar alguns, se tornarem realidade pode-se prever uma geração de viagens no transporte de mercadorias e passageiros, conforme sugere o diagrama da Figura 5. Por outro lado o alargamento dos raios dos subúrbios das cidades pode levar ao aumento das distâncias médias a serem percorridas, no caso do transporte urbano. Estes factos podem levar ao rápido crescimento da produção global do sector de transportes, e conseqüentemente um proporcional aumento do consumo de combustível.

Por outro lado mantendo-se o crescimento anual da frota global, conforme o sugerido pelo gráfico da Figura a2, e assumindo que a tecnologia dos veículos não receberá grandes benefícios, haverá um considerável aumento do consumo de combustível pelos carros particulares.

Recordando que os combustíveis líquidos são importados, o que tem um grande encargo financeiro para todos os cidadãos, é importante a adopção de políticas que possam tornar mais eficiente o consumo de combustíveis, libertando assim parte das divisas para outros fins, por exemplo, acções na área social.

Cenário II: Crescimento lento do consumo de combustíveis

No cenário anterior perspectiva-se um aumento na procura de transporte quer o de passageiros quer o de mercadorias. Além disso, o

aumento da população de veículos originará uma maior densidade de tráfego nas vias. Estas são consequência normais do crescimento económico.

Neste cenário os efeitos negativos daqueles crescimentos, como o congestionamento do tráfego, a elevada emissão de produtos nocivos ao Homem e ao ambiente, a cativação de grandes somas em moeda convertível para a importação de combustíveis, são reduzidos por introdução de políticas que a seguir são apresentadas.

Portanto, o primeiro cenário ocorre naturalmente sem a intervenção de novas políticas enquanto o segundo será o resultado dos efeitos de novas políticas, sugeridas no presente estudo.

Da análise da evolução da produção em Passkm e Tonkm projectou-se uma evolução para o período de 1998 a 2015. Com esta evolução e conhecendo o consumo específico em $lt/Passkm$ e $lt/Tonkm$, estimou-se as quantidades necessárias de combustível para realizar aquela produção, tendo resultado os perfis apresentados pelos gráficos das Figuras 6 e 7. Destes gráficos observa-se que, até sensivelmente o ano de 2004, no transporte de passageiros o crescimento é rápido enquanto no transporte de mercadorias é mais suave. Depois de 2004 ambas curvas tornam-se assintóticas, este será um momento em que os efeitos dos investimentos iniciais já não serão fortes. Com o cenário de crescimento lento pretende-se, por introdução de medidas que melhorem a eficiência no uso do combustível, reduzir o consumo de combustíveis em cerca de 15%, o que representaria uma grande economia para o país.

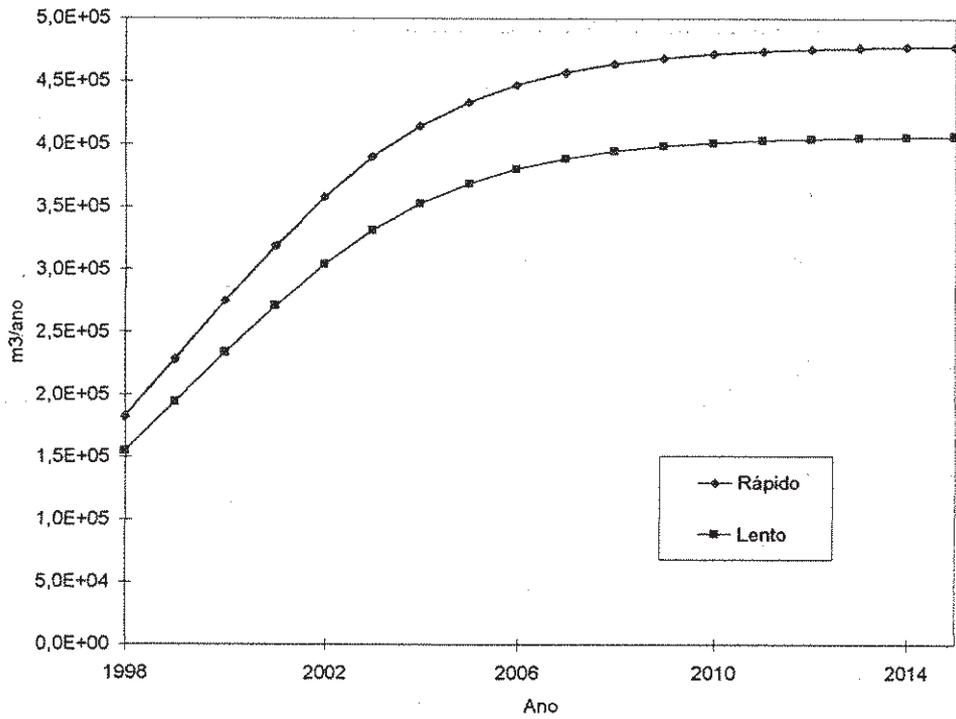


Figura 6 - Evolução do consumo de combustível pelo transporte de passageiros

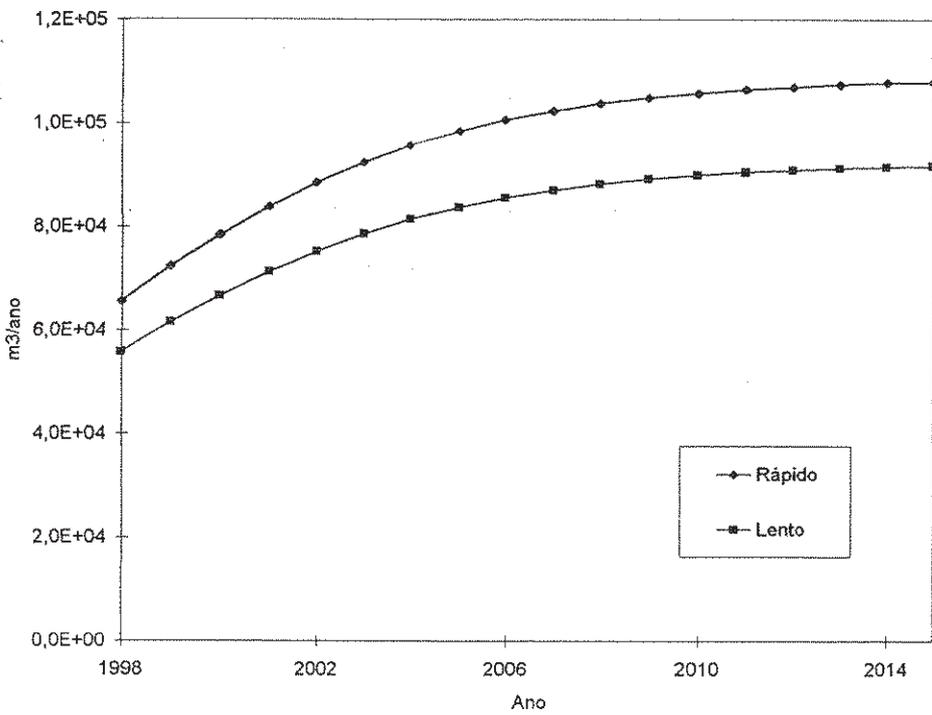


Figura 7 - Evolução do consumo de combustível pelo transporte de mercadorias

7 - POLÍTICAS E ESTRATÉGIAS

7.1 - POLÍTICAS

Com vista a formular políticas mais eficientes para a conservação de energia no sector de transportes por aumento de eficiência no uso final, em vez de racionalizar o fornecimento, é necessário primeiro entender como a procura do transporte se manifesta na procura de energia, bem como identificar os factores importantes.

As medidas que podem ser adoptadas para reduzir o consumo de energia no sistema de transportes e a dependência do país de combustíveis importados, que são um grande encargo financeiro em moeda externa incluem:

- a redução do consumo específico de combustível,
- a introdução de combustíveis locais,
- a redução do congestionamento do tráfego,
- a promoção do uso de autocarros com grande capacidade, e maior eficiência no uso de combustível, para o transporte público,
- a promoção da complementaridade entre os diferentes modos de transporte.

Uma medida adicional é naturalmente a preservação ambiental, de alguma forma associada á utilização de combustíveis menos poluentes e melhoria do processo de queima do combustível.

Para tornar reais estas políticas é necessário adoptar estratégias adequadas.

7.2 - ESTRATÉGIAS

As estratégias básicas para àquelas políticas podem ser:

- o aumento da velocidade média dos veículos
- a construção de vias largas e melhoria nas operações de manutenção,

- a boa conjugação da localização das zonas comerciais, industriais e residenciais.
- garantir que o transporte interurbano seja feito por fora das cidades,
- a introdução do estacionamento pago,

8 - CONCLUSÕES E SUGESTÕES

8.1 - SOBRE AS FONTES DE INFORMAÇÃO:

- De um modo geral os relatórios fornecidos para a execução do trabalho apresentavam dados com pouca fiabilidade, por exemplo para o transporte urbano de passageiros na cidade de Maputo, as informações sobre a produção não coincidiam.
- Os dados estatísticos obtidos para os transportes não são adequados para este tipo de estudo, por exemplo a discriminação da frota não é suficiente. Não existe um registo das distâncias percorridas nem do consumo de combustíveis.

8.2 - SOBRE O SISTEMA DE TRANSPORTES

- Em Moçambique a maioria das pessoas, particularmente as mais carentes, nas cidades e periferia dependem do transporte público para se descolarem ao trabalho, hospitais, locais de entretenimento, etc. Portanto, o transporte público é um serviço essencial sobre o qual o Estado deveria poder interferir de forma a garantir a sua continuidade e sustentabilidade. Lembrando que os subsídios muitas vezes tornam o sistema de transportes ineficiente, uma forma de intervenção pode ser via regulamentos.
- O Estado, através do Governos locais, deve prestar muita atenção a questões relacionadas com a planificação do transporte público de passageiros de modo a garantir um serviço eficiente com

coordenação entre os diferentes modos de transporte facilitando assim a acessibilidade e a mobilidade aos utentes. Os órgãos locais, do Governo e associações, ligados aos transportes podem fiscalizar, com todo o rigor e de uma forma coordenada, o cumprimento das normas das operações de transporte, quer do ponto de vista técnico quer do ponto de vista económico.

- O transporte semi-colectivo é actualmente caótico: o estado técnico da maioria dos veículos é mau, o que põem constantemente em perigo a integridade dos utentes assim como o meio ambiente devido á frequente emissão de gases, resultantes da má combustão e muitas vezes a queima de óleos lubrificantes no interior do motor. Por outro lado, apesar de existirem rotas fixas, nem sempre são respeitadas além de que a periodicidade não é regular.
- Considerando os aspectos técnico económicos ora discutidos a opção poderia ser o uso de transportes colectivos. No entanto se os transportadores semi-colectivos optarem por operar com veículos maiores e adoptarem uma melhor atitude de trabalho, de certeza que a escolha deveria recair sobre eles. No actual modelo, havendo investimento para o transporte colectivo, os transportadores semi-colectivos deveriam ser prioritariamente encaminhados para as rotas não cobertas pelo colectivo, por exemplo as rotas de ligação, semelhantes aos mini-cinturões de outrora.
- Os transportadores semi-colectivos poderiam ser incentivados a se juntarem em várias pequenas empresas que poderiam receber dos governos locais e até central tratamento privilegiado em troca de algumas obrigações sociais.

8.3 - SUGESTÕES

Pelo facto de a maioria dos operadores privados na área de transportes não se pré-dispor á fornecer é importante realizar:

- Um estudo pormenorizado sobre a eficiência do transporte semi-colectivo, já que de momento é quem realiza a maior componente da produção
- Uma análise do desempenho económico do transporte interurbano.
- Um estudo do transporte de mercadorias, analisando a viabilidade da massificações do transporte ferroviário de mercadorias.

LISTA BIBLIOGRÁFICA

1. The Institute of Civil Engineers: Transport and Energy. London: Thomas Telford Ltd, 1981. 126p.
2. ROCS (Road and Coastal Shipping Projects), Annual Evaluation. Maputo: DNEP (Direcção Nacional de Estradas e Pontes), 1995
(Road Component)
3. Swedroad (Swedish National Road Consulting), Consultancy Services for a Strategy and programme to improve Road Safety. Maputo: INAV (Instituto Nacional de Viação), 1996
4. DNE (Direcção Nacional de Estatística), Anuário Estatístico, Maputo: Comissão Nacional do Plano, 1992, 1994, 1995, 1996
5. IPCC, Greenhouse Gas Emissions Inventories. IPCC. USA: 1995
6. ROCS (Road and Coastal Shipping Projects), Mid term Review Report. Maputo: DNEP (Direcção Nacional de Estradas e Pontes), 1996
(Road Component)
7. Xitimela, primeiro semestre 1996. Nº1
8. NJW van Zyl, PNW Freeman, R: Loubser, The Cost And Affordability of Energy For Commuter Transport - 1994
9. International Energy Agency, Cars and Climate Change: OECD,
10. Geoff Boerne, Richard Hatfield, Energy and Mass transportation. Cape-Town: EDRC (Energy for development and Research Center), 1994
11. Mangistu Teferra, Transport Energy Management. Addis Ababa: Planning Ministry
12. R.A. Stanway, Relative Energy Efficiency of Transport Modes

Development of Energy Efficiency Indices.1992

13. C.M. Naudé, Transport Energy Implications of Urbanisation and Decentralisation, 1992

14. Norconsult (Norconsult International A.S.), Estudo Sobre os transportes Públicos de Maputo. Maputo/Oslo: Ministério dos Transportes e Comunicações, 1996

15. Fernave. SA, Transportes de Maputo. Maputo:, 1995

16. Department of transport, Discussion Document on Passenger Transport Policy. RSA: 1995

ANEXOS

Neste anexo é apresentada a parte da informação que foi usada durante as análises.

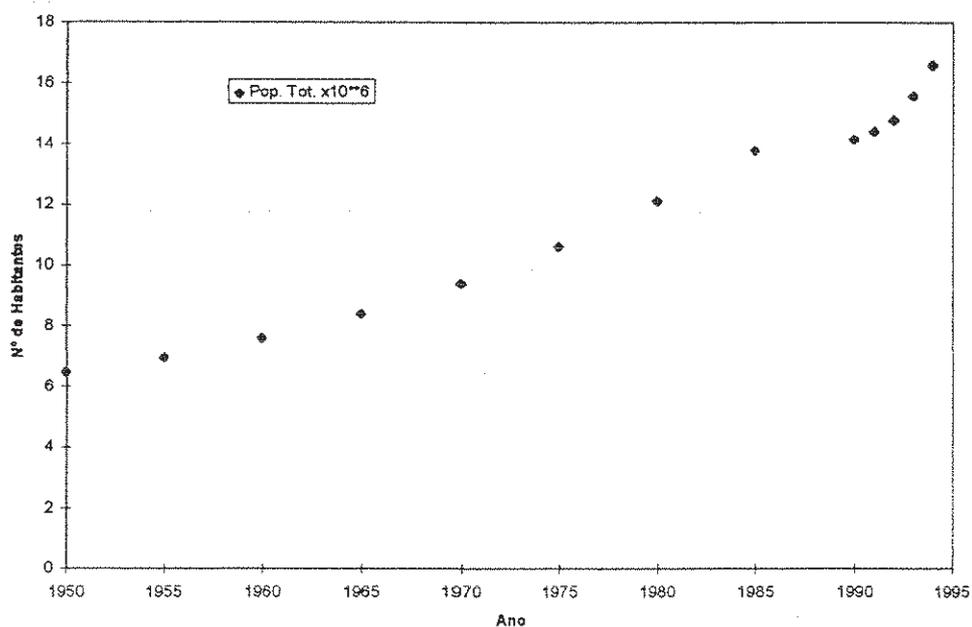


Figura a1 - Crescimento da População do País

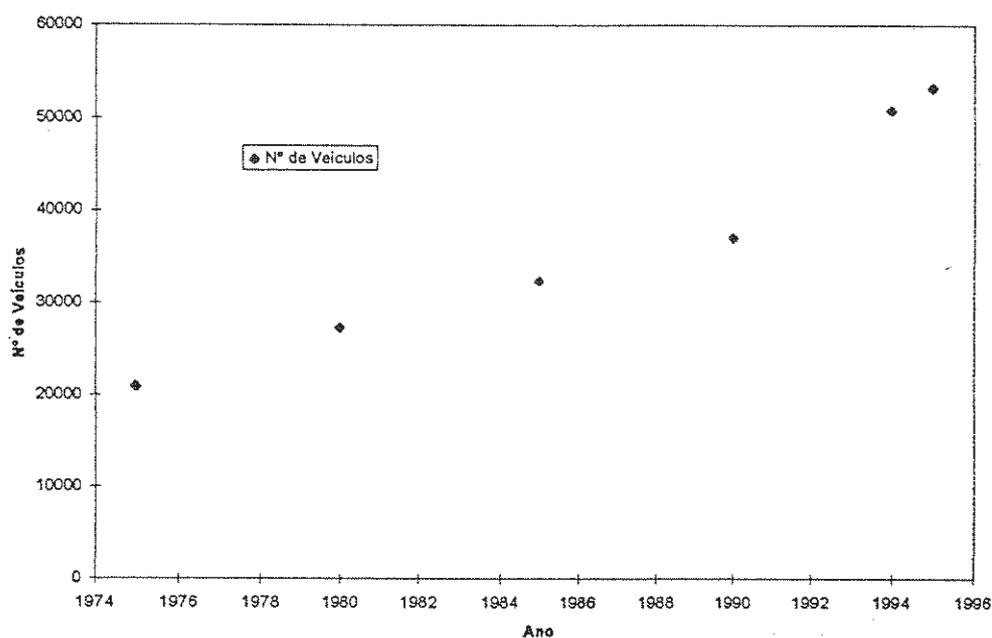


Figura a2 - Crescimento da Frota existente

Tabela a1 - Veículos matriculados em 1994

CLASSES DE VEÍCULOS	TOTAL
Automóveis ligeiros	4212
De Passageiros	1334
De Mercadorias	1140
Mistos	1738
Automóveis Pesados	1074
De Passageiros	399
De Mercadorias	634
Mistos	41
Tractores Agrícolas	75
Tractores de Tracção	--
Motociclos	571
Simples	563
Com Carro	8
TOTAL	5857

Tabela a2- Veículos matriculados em 1995

CLASSES DE VEÍCULOS	TOTAL
Automóveis ligeiros	5566
De Passageiros	2286
De Mercadorias	2397
Mistos	883
Automóveis Pesados	2026
De Passageiros	754
De Mercadorias	1033
Mistos	65
Tractores Agrícolas	79
Tractores de Tracção	95
Motociclos	900
Simples	873
Com Carro	27
TOTAL	8492

Tabela a3 - Dados sobre estradas

Provincia	CLASSIFICACAO						
	Pav (km)	Nao Pavim. (km)	TOT.	Sem class. (km)	Total [km]	Area [km ²]	NVeic
Maputo	419	1017	1436	41	1477	26358	28768
Gaza	504	1537	2041	468	2509	75709	2564
Inhambane	622	1737	2359	213	2572	68615	838
Sofala	603	1876	2479	58	2537	68018	9801
Manica	501	1486	1987	198	2185	61661	2117
Tete	863	2004	2867	243	3110	100724	2345
Zambezia	415	4044	4459	684	5143	105008	735
Nampula	499	3206	3705	196	3901	81606	4249
Cabo Delgado	635	2017	2652		2652	82625	1152
Niassa	265	1971	2236	895	3131	129056	699
TOTAL	5326	20895	26221	895	27116	799380	53268

Tabela a4 - Evolução do transporte colectivo de passageiros em Maputo

	1991	1992	1993	1994
Frota disponível [und]	25	46	36	33
Frota Nominal [und]	115	135	153	124
Viagens Realizadas [und]	268000	246000	345000	314000
Distancia Percorridas [km]	3360000	3540000	4620000	4280000
Passageiros Transportados [unid]	21373000	15562000	22524000	25148000
Capacidade Media da Frota [und]	90	90	90	90
Custos Totais de Operacao [Mt $\times 10^3$]	2438145	3144661	7227784	9895890
Tarifa [Mt]	125	400	500	500
Custos por Pass. [Mt]	114	202	321	394
Despesas Com Gasoleo [USD]	410781	361662	466217	497788
consumo na base de 100km	1344000	1416000	1848000	1712000
Consumo de Combustivel [lt]	1141058	1004617	1295047	1382744
Consumo aos 100km [lt]	34	28	28	32
Utilização	80	63	65	80
Passkm	2,14E+8	1,79E+8	2,41E+8	2,74E+8
Eficiencia na Base dos Custos [Mt/Passkm]	1,14E-01	1,76E-01	3,00E-01	3,61E-01
Eficiencia na Base do Combustivel lt/Passkm	5,32E-05	5,61E-05	5,37E-05	5,04E-05
lt/km	3,40E-01	2,84E-01	2,80E-01	3,23E-01
Pass/km	6	4	5	6

Tabela a5 - Análise do transporte semi-colectivo, por veículo

	Caso 1.1	Caso 1.2	Caso1.3
Viagens Realizadas [und]	4.502	5.813	4.973
Distancia Percorridas [km]	61.233	79.054	67.630
Passageiros Transportados [unid]	168.571	216.754	183.725
Capacidade Media da Frota [und]	30	30	30
Custos Totais de Operacao [Mt $\times 10^3$]	161.457,92	222.905,60	228.046,40
Tarifa [Mt]	2.000	2.000	2.000
Custos por Pass. [Mt]	958	1028	1241
Despesas Com Gasoleo [Mt $\times 10^3$]	151.478,88	104.496,00	87.360,00
consumo na base de 100km	12.247	15.811	13.526
Consumo de Combustivel [lt]	14.909	20.409	15.731
Consumo aos 100km [lt]	24	26	23
Utilização	37	37	37
Passkm	1,83E+06	2,36E+06	2,00E+06
Eficiencia na Base dos Custos [Mt/Passkm]	8,80E+01	9,45E+01	1,14E+02
Eficiencia na Base do Combustivel lt/Passkm	8,13E-03	8,65E-03	7,87E-03
lt/km	2,43E-01	2,58E-01	2,33E-01
Pass/km	3	3	3

