



AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO
INTERNACIONAL DO JAPÃO (JICA)



No.

CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO
CIDADE DE MAPUTO
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

ESTUDO SOBRE PLANO DIRECTOR E ESTUDO DE VIABILIDADE PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTRADAS DA CIDADE DE MAPUTO NA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE



RELATÓRIO FINAL SUMÁRIO

Outubro de 2001



Oriental Consultants Company Limited

Japan Engineering Consultants Company Limited

SSF
JR
01-140(1/5)



AGÊNCIA DE COOPERAÇÃO
INTERNACIONAL DO JAPÃO (JICA)



CONSELHO MUNICIPAL DE MAPUTO
CIDADE DE MAPUTO
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

**ESTUDO
SOBRE PLANO DIRECTOR E ESTUDO DE VIABILIDADE
PARA O DESENVOLVIMENTO DE ESTRADAS
DA CIDADE DE MAPUTO
NA REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**

**RELATÓRIO FINAL
SUMÁRIO**

Outubro de 2001



Oriental Consultants Company Limited



Japan Engineering Consultants Company Limited

PREFÁCIO

Em resposta ao pedido feito pelo Governo da República de Moçambique, o Governo do Japão decidiu conduzir o Estudo sobre Plano Director e Estudo de Viabilidade para o Desenvolvimento de Estradas da Cidade de Maputo na República de Moçambique, e confiou o estudo à Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA).

A JICA seleccionou e enviou uma equipe de estudo chefiada pelo Sr. Kazuro Yanagida, da Oriental Consultants Company Limited, e composta pela Oriental Consultants Company Limited e pela Japan Engineering Consultants Company Limited à República de Moçambique, três vezes entre Novembro de 2000 a Outubro de 2001. Além disto, a JICA estabeleceu um comité consultivo liderado pelo Sr. Yasuhiro Sako, Director da Divisão de Sistema de Informação, Departamento de Planeamento, Agência de Desenvolvimento Regional de Kinki, Ministério de Terras, Infraestrutura e Transporte, entre Novembro de 2000 e outubro de 2001, que examinou o estudo pelos pontos de vista especialista e técnico.

A equipe realizou discussões com os oficiais pertinentes do Governo da República de Moçambique, e conduziu estudos de campo na área de estudo. Ao retornar ao Japão, a equipe conduziu estudos adicionais e preparou este relatório final.

Espero que este relatório venha a contribuir para a promoção do projecto e para o aprimoramento da relação de amizade entre nossos dois países.

Finalmente, gostaria de expressar minha sincera apreciação aos oficiais pertinentes do Governo da República de Moçambique, pela sua estreita cooperação estendida às equipes.

Outubro de 2001



Takao Kawakami

Presidente

Agência de Cooperação Internacional do
Japão

Carta de Transmissão

Outubro de 2001

Sr. Takao Kawakami
Presidente
Agência de Cooperação Internacional do Japão
Tokyo, Japão

Temos o prazer de lhe apresentar o relatório final do Estudo sobre Plano Director e Estudo de Viabilidade para o Desenvolvimento de Estradas da Cidade de Maputo na República de Moçambique.

Este estudo foi conduzido pela Oriental Consultants Company Limited, sob contrato com a JICA, durante o período de Novembro de 2000 a Outubro de 2001. Na condução do estudo, nós examinamos a viabilidade e a base lógica do estudo com a devida consideração à situação actual de Moçambique, e formulamos o projecto mais apropriado.

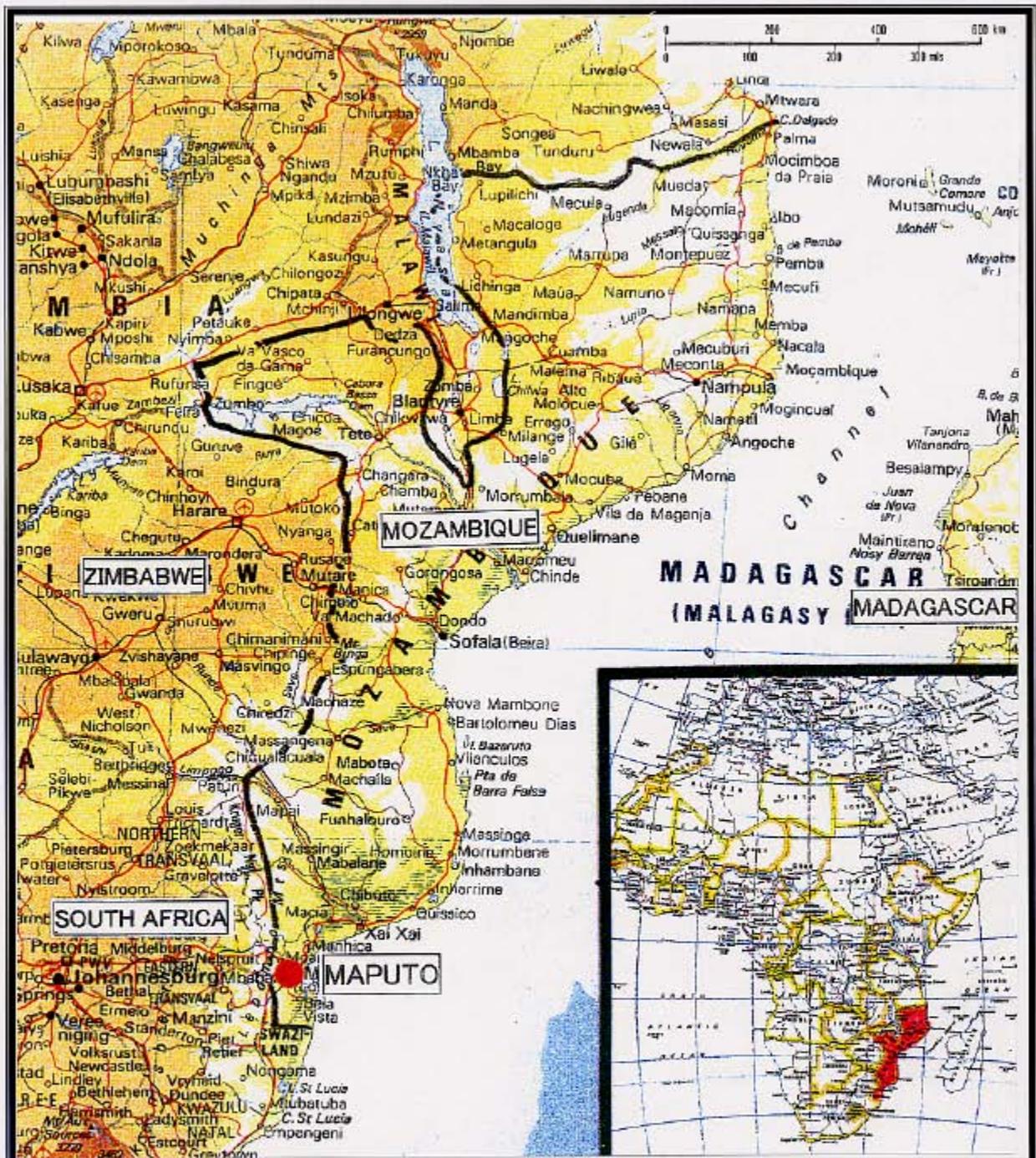
Gostaríamos de tomar esta oportunidade para expressar nossos sinceros agradecimentos aos oficiais pertinentes da JICA, do Ministério de Negócios Estrangeiros, do Ministério de Terras, Infraestrutura e Transporte, da Companhia Pública de Autoestradas do Japão, e também ao Conselho Municipal da Cidade de Maputo, ao escritório da JICA na África do Sul, e à Embaixada do Japão em Moçambique, pela sua cooperação e assistência durante o levantamento de campo.

Finalmente, esperamos que este relatório venha a contribuir para uma maior promoção do projecto.

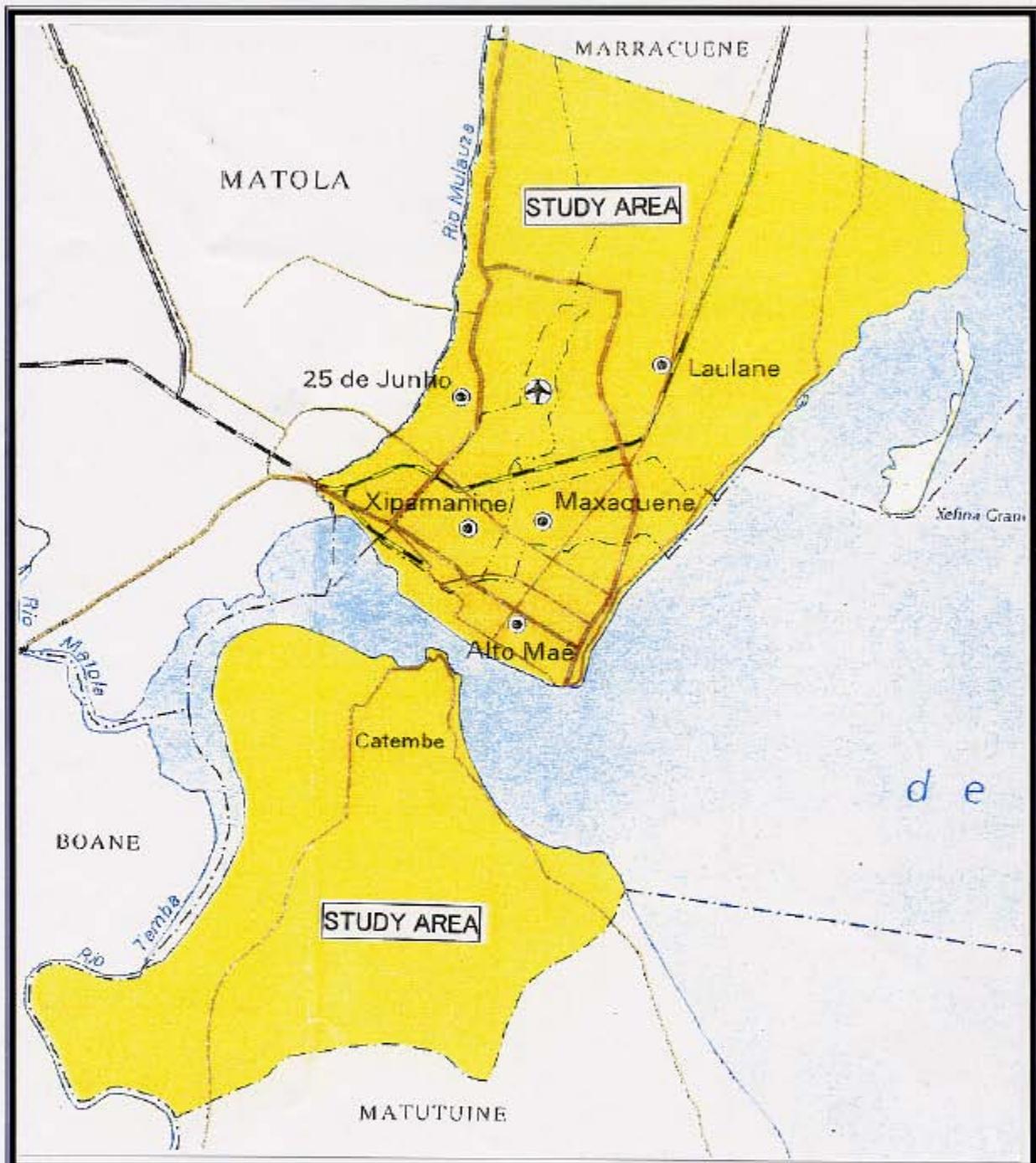
Atenciosamente,



Kazuro Yanagida
Gerente do projecto,
Equipe de Estudo do Estudo sobre Plano
Director e Estudo de Viabilidade para o
esenvolvimento de Estradas da Cidade
de Maputo
Oriental Consultants Company Limited



LOCAL DE ESTUDO



LOCAL DE ESTUDO



Desenho imaginário da conclusão da rota alternativa da Av. Julius Nyerere



Desenho imaginário da instalação da paragem de autocarros (Av. Vladimir Lenine)

SUMÁRIO DO ESTUDO

SUMÁRIO DO ESTUDO

1. CENÁRIO DO ESTUDO

A Cidade de Maputo, a capital de Moçambique, não tem estabelecido nenhum plano para o desenvolvimento de estradas, e a expansão das estradas está por trás do recente crescimento de demandas no trânsito das estradas. Em adição, as facilidades existentes nas estradas estão a fazer a estrutura das estradas sofrer danos progressivos, devido à impropriedade e atraso em sua manutenção, causando deteriorações no nível de serviço das estradas.

O Governo de Moçambique solicitou assistências ao Governo Japonês para implementar o Estudo sobre Plano Director e Estudo de Viabilidade para o Desenvolvimento de Estradas da Cidade de Maputo na República de Moçambique (doravante designado referido como o Estudo).

2. OBJECTIVOS DO ESTUDO

Os objectivos do Estudo encontram-se enumerados abaixo:

- 1) Desenvolvimento de um Plano Director sobre a Rede de Estradas da Cidade de Maputo (ano de meta 2020),
- 2) Implementação de um estudo de viabilidade relacionado com projectos de alta prioridade, e
- 3) Proposição de uma estrutura de estradas apropriada a condições locais, propostas relativas à manutenção e implementação da transferência de tecnologia através do projecto.

3. ÁREA COBERTA PELO ESTUDO

A área de Estudo abrange a inteira Cidade de Maputo com a excepção da Ilha da Inhaca. A região de Catembe situada noutro lado da Baía de Maputo é incluída na área de Estudo.

4. SITUAÇÃO ACTUAL DA REDE DE ESTRADAS EXISTENTE

Na cidade de Maputo, foram executadas a reabilitação e a reparação dos 160km das vias principais pelo Programa do Banco Mundial de Abril a Setembro de 1999. Os trabalhos principais incluíam a remendagem dos buracos, re-selagem do pavimento para as estradas pavimentadas, sobreposição de saibros para as estradas de cascalho e limpeza dos esgotos existentes. Apesar de ter passado somente um ano depois da conclusão deste projecto de reabilitação, existem alguns buracos nos cruzamentos ou nas áreas sujeitas a cheias o que

causa o congestionamento do trânsito. Principais razões para isso são a falta de manutenção apropriada do sistema de drenagem e a pobre performance da reabilitação do pavimento. Em adição, as estradas principais mais importantes tais como a Av. Julius Nyerere, Av. ONU, etc., foram severamente danificadas pelas chuvas torrenciais em Fevereiro de 2000. A parte destas estradas ainda encontra-se desconexa e está a causar o congestionamento do trânsito na cidade.

Além do mais, espera-se que a urbanização da cidade de Maputo continue dinamicamente e a população e a população que compõe a força de trabalho irão dobrar no ano de 2020.

5. ADMINISTRAÇÃO DE ESTRADAS DA CIDADE DE MAPUTO

Desde 1999, o CMCM tem se adjudicado a responsabilidade total pela construção e gestão das estradas urbanas em Maputo. A manutenção, a gestão e a operação das estradas são conduzidas pelos departamentos relacionados, o que causa uma confusão da jurisdição da manutenção com as disputas diferentes para cada uma das partes das facilidades de estradas e drenagem. Em adição, existem problemas como mostrados abaixo e estes estão a causar o atraso na reparação do pavimento e facilidades de drenagem.

- Inexistência de um plano para a manutenção a longo prazo
- As disputas de jurisdição da manutenção de estradas são diferentes para cada uma das partes das facilidades de estradas e drenagem.
- Fraco performance da gestão das estradas
- Falta do orçamento para a gestão das estradas

6. FORMULAÇÃO DO PLANO DIRECTOR DE DESENVOLVIMENTO DE ESTRADAS

6.1 POLÍTICA BÁSICA

1) Plano de Desenvolvimento de Estradas

A política básica para o estabelecimento do plano de desenvolvimento de estradas foi elaborada baseada no plano de desenvolvimento local e determinação do trânsito futuro.

(1) Classificação das Estradas para Satisfazer as BHN e Melhorar o PRSP e o Meio Ambiente Local

O sistema de redes de estradas deve ser desenvolvido de um modo hierárquico com base na classificação das estradas proposta pela Equipe do Estudo em conjunto com as suas funções. As classificações das estradas propostas são:

- Estradas de tronco principais e estradas de tronco: Estradas principais

- Estradas secundárias e estradas locais: Estradas comunitárias

(2) Desenvolvimento de Estradas para Resolver os Problemas Existentes de Estradas

Os problemas existentes de estradas identificados na cidade de Maputo são:

- Deterioração do pavimento das estradas na área urbanizada
- Muita deterioração das estradas comunitárias na área sub-urbanizada
- Congestionamento do trânsito
- Sistema pobre de drenagem
- Manutenção pobre das estradas

(3) Desenvolvimento de Estradas para Realçar a Eficiência do Trânsito Futuro

Congestionamentos pesados do trânsito esperados nos corredores principais devem ser resolvidos com as seguintes medidas:

- Av. de Moçambique: Alargamento da plataforma dupla ou construção de desvio novo
- Av. Julius Nyerere: Alargamento para plataforma dupla na secção norte e reconstrução ou nova construção de desvio para a conexão perdida
- Av. Acordos de Lusaka: Aumento da capacidade de trânsito por alargamento da plataforma dupla na secção inteira e por melhoramento dos cruzamentos através da separação de nível ou cruzamento sinalizado
- Av. Vladimir Lenine: Aumento da capacidade de trânsito por construção de paragens de autocarros apropriadas e melhoramento dos cruzamentos
- Av. das FPLM: Extensão e alargamento ou fortalecimento da rede das estradas em seus arredores

(4) Desenvolvimento de Estradas para Promover o Desenvolvimento Metropolitano

De modo a promover o conceito do Plano de Estrutura da Área Metropolitana de Maputo, a rede das estradas principais deve ser ligada à rede futura das estradas com eficiência.

2) Plano de Transportes Públicos

Com base na estimativa do trânsito futuro, as demandas futuras no trânsito de autocarros aumentarão rapidamente. De modo a realçar a eficiência do trânsito de autocarros foram propostos os seguintes conceitos de desenvolvimento para os transportes públicos:

(1) Resolver a Falta de Serviços de Transportes Públicos

- Operação aberta de transportes públicos por meio da reabilitação das estradas da rota existente de autocarros e estradas secundárias sem serviço

(2) Resolver a Falta/Congestionamento das Paragens de Autocarros

- Construção de paragens de autocarros apropriadas nas estradas principais

(3) Resolver a Operação Lenta de Autocarros

- Construção de terminais de autocarros apropriadas com um espaço suficiente para mercados perto dos cruzamentos das estradas principais

(4) Resolver a Falta de Informação sobre Autocarros

- Instalação de facilidades de informação em cada uma das paragens e terminais de autocarros

3) Plano de Gestão do Trânsito Urbano no Distrito Central dos Negócios (CBD) da Cidade de Maputo

Depois da implementação do plano de desenvolvimento de estradas, espera-se que no futuro, o congestionamento do trânsito seja drasticamente dissolvido até ao ano de 2020. Contudo, no centro da cidade, o congestionamento do trânsito continuará devido à gestão insuficiente do trânsito. Portanto, devem ser introduzidas no CBD da cidade de Maputo as seguintes medidas de gestão do trânsito:

(1) Planeamento do Transporte Público

- Remoção de paragens de autocarros perto dos cruzamentos, melhoramento das paragens de autocarros, estabelecimento de paragens de autocarros nas estradas secundárias e introdução de faixas para autocarros

(2) Medidas de Gestão do Trânsito Urbano

- Melhoramento dos cruzamentos (estabelecimento de faixas de viragem à direita, melhoramento dos semáforos)

4) Plano de Manutenção de Estradas

As condições das estradas e sistemas de drenagem na cidade de Maputo estão fracas devido à falta de manutenção das estradas e portanto, a seguinte política para uma manutenção de estradas sustentável deve ser estabelecida:

(1) Eficiência da Manutenção de Estradas e Introdução da Privatização

A manutenção de estradas consiste em três categorias: manutenção de rotina, manutenção periódica e manutenção de emergência. Deve ser estabelecido o programa de manutenção para a manutenção de rotina e periódica de modo a operar uma manutenção apropriada de estradas com eficiência. Em adição, a qualidade da manutenção de estradas aumentará através da competição entre empresas privadas para a introdução de privatização.

(2) Introdução de Novo Departamento de Estradas

Para uma manutenção de estradas sistemática, é necessário reestruturar a organização existente e estabelecer um novo departamento para as estradas, que consiste nas seguintes cinco secções: divisão de administração, divisão de planeamento/desenho para desenvolvimento de estradas, divisão de planeamento/desenho para manutenção de estradas, divisão de aprovisionamento e divisão de manutenção de emergência.

6.2 ALTERNATIVAS DE DESENVOLVIMENTO DE ESTRADAS

Com base nos conceitos de desenvolvimento com as medidas necessárias para melhorar o desenvolvimento das estradas e o desenvolvimento dos transportes públicos, foram propostas as seguintes seis alternativas para o desenvolvimento de estradas para a meta a longo prazo (ano 2020).

Alternativas	Componentes
Do Minimum (caso básico)	Será composto da rede de estradas existente e dos projectos de estradas em andamento.
Plano 1	Foram incorporados o plano básico que o CMCM espera e todas as medidas necessárias.
Plano 2	Com base na avaliação preliminar do plano de concepção, foram incorporados a construção de um desvio alternativo para a conexão perdida da Av. Julius Nyerere e o alargamento da Av. Marien Ngouabi.
Plano 3	Adicionar a separação de níveis e o melhoramento dos cruzamentos ao Plano 2 de modo a fortalecer a capacidade do trânsito na rede de estradas.
Plano 4	Adicionar aos Planos 4, 5 e 6, a construção do desvio da Av. de
Plano 5	Moçambique em vez do alargamento da estrada existente para arcar com as
Plano 6	demandas futuras do trânsito na Av. de Moçambique.

6.3 PREVISÃO DA DEMANDA DE TRÂNSITO FUTURO

No caso do Do Minimum, as ligações de engarrafamentos que têm mais do que 1,5 de volume à taxa de capacidade podem ser identificadas como quase todas as ligações nas estradas principais até ao ano de 2020. Nos casos dos Planos 1 e 3, as ligações de engarrafamentos tornar-se-iam mínimas na rede de estradas principais. Excepto no centro da cidade, os engarrafamentos, especialmente nos cruzamentos, seriam resolvidos através do melhoramento dos cruzamentos e do plano de gestão do trânsito. Portanto, os Planos 1 e 3 seriam bem adequados para as demandas no trânsito a longo prazo e são os recomendáveis. No caso do Plano 2, os engarrafamentos podem ser identificados na rede de estradas principais e no centro da cidade. Esta rede não é tão bem adequada às demandas no trânsito a longo prazo e portanto, a alternativa do Plano 2 não é recomendada do ponto de vista da eficiência do trânsito. No caso do Plano 4, os engarrafamentos tornar-se-iam mínimos na rede de estradas principais e este plano também poderia tornar-se numa rede de estradas recomendada para mais consideração. Os engarrafamentos nas redes de estradas principais podem ser identificados nos Planos 5 e 6 no ano de 2020 e isto mostra que ambas estas redes de estradas não são recomendáveis do ponto de vista da eficiência do trânsito.

A partir destas avaliações, as redes de estradas que poderiam satisfazer as demandas futuras no trânsito seriam as redes de estradas dos Planos 1, 3 e 4 do ponto de vista das funções de

trânsito necessárias para um desenvolvimento de estradas a longo prazo.

6.4 ANÁLISE ECONÓMICA/FINANCEIRA

É necessário que o custo seja descontado para forma do custo económico, que deduz dos preços de mercado valores adicionais tais como o imposto de importação, subsídio e regras de ordenados. Ao empregar a seguinte equação, o Plano 3 é o plano mais recomendado em termos de eficiência económica.

$$\text{Custo Anualizado} = \text{Custo Total} \times R \times [(1+R)^n] / [(1+R)^{(n-1)}]$$

Em que, R = taxa de desconto (12%) e n = período de investimento (5 anos)

	PCU-km	PCU-hora	VOC (\$/dia)	VOC (milh. \$ /ano)	Benefício (milh.\$ /ano)	Custo Total (milh.\$)	Custo Total Líquido (milh.\$)	Custo (milh.\$ /ano)	/
<i>Do minimum (Caso de Base)</i>	4.543.801	337.439	1.850.576	675,5	0,0	12,0	-	-	-
Plano 1	4.506.895	140.114	1.489.253	543,6	131,9	192,6	180,6	50,1	2,63
Plano 2	4.619.160	161.354	1.530.305	558,6	116,9	155,8	143,8	39,9	2,93
Plano 3	4.562.664	153.613	1.505.729	549,6	125,9	161,7	149,7	41,5	3,03
Plano 4	4.521.176	149.241	1.498.949	547,1	128,3	208,8	196,8	54,6	2,35
Plano 5	4.595.195	159.284	1.520.195	554,9	120,6	171,9	159,9	44,4	2,72
Plano 6	4.661.212	166.181	1.550.304	565,9	109,6	177,8	165,8	46,0	2,38

Como se vê nos resultados da análise financeira abaixo, cerca de um terço do custo total pode ser coberto pelo orçamento destinado a estradas do CMCM. Enquanto isso, espera-se que a receita do imposto de combustível e a assistência estrangeira respondam a 25% e 44% do custo total respectivamente.

	Período (2003-2010)	Período (2011-2020)	Total (2003-2020)	%	Observações
Custos					
Desenvolvimento	68,3	65,4	133,7	74%	
Manutenção	20,7	25,3	46,0	26%	
TOTAL	89,0	90,7	179,7	100%	
Financiamento					
Orçamento do CMCM	24,2	31,2	55,4	31%	Orçamento destinado a estradas
Receita do Imposto de Combustível	18,6	26,9	45,5	25%	6% da receita do imposto de combust., proveniente de Maputo
Assistência Estrangeira	46,1	32,7	78,8	44%	Para materiais importados
Outros					Adicional, caso necessário
TOTAL	89,0	90,7	179,7	100%	

7. PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

O programa de implementação foi planeado a curto, médio e longo prazo, além do que seus pacotes de projectos foram estabelecidos por sistema de drenagem/bacia das águas pluviais.

O programa de implementação de cada um dos projectos dos planos a curto, médio e longo prazo é preparado com base nos objectivos de respectivo prazo. A estrada do projecto do plano a curto prazo é de 57km de comprimento e o custo de projecto é estimado de 37 milhões de US\$ até ao ano de 2005. A estrada do projecto do plano a médio prazo é de 69km de comprimento e o custo de projecto é estimado de 47 milhões de US\$ até 2010. O plano a curto/médio prazo deve ser implementado em aproximadamente 9 anos.

A estrada do projecto do plano a longo prazo é de 32km de comprimento e o custo de projecto é estimado de 34 milhões de US\$ até ao ano de 2020. O plano a longo prazo também deve ser implementado em aproximadamente 5 anos.

Em adição, os custos de manutenção como a manutenção de rotina e manutenção periódica são adicionados até ao ano de meta de 2020, depois da conclusão do projecto.

8. IDENTIFICAÇÃO DOS PROJECTOS DO ESTUDO DE VIABILIDADE

Com base na avaliação dos projectos de médio prazo, a identificação dos projectos de alta prioridade para o Estudo de Viabilidade foi conduzida de modo a encontrar um plano de desenvolvimento de estradas mais importante, necessário e consistente, como se vê abaixo.

	Comprimento km	1 Importância		2 Necessidade		3 Impacto		4 NHB Acesso		5 Política Governamental	6 Total	7 Projecto de Prioridade para o Estudo de Viabilidade
		Classe da Estrada	Trânsito Actual	IRI	Conges- tionamento	Uso do Solo	Nº de Reassen- tamentos	Facilidade Pública	Veículo de Emergência			
A. Estradas de Tronco Principais												
A.1 Alargamento da Av. de Moçambique + Reabilitação da Secção Norte	15,05	A	A	C	B	A(Com. Res)	19 A	A	A	A	A'	
B. Estradas de Tronco												
B.1 Construção da Conexão Perdida da Av. Julius Nyerere	4,8	A	A	A	A	A(Com. Res)	162/2=81 B	A	A	A	A	
B.2 Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	3,2	A	A	A	A	A(Com.)	0 A	A	A	A	A	
B.3 Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	2,85	A	A	A	B	A(Com. Res)	0 A	A	A	A	A	
B.4 Melhoramento da Av. de Angola	3,09	A	A	B or C	A	A(Com. Res)	0 A	A	A	A	A	
B.5 Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	1,88	A	A	A	A	A(Com. Res)	31 A	A	A	A	A	
C. Estradas Secundárias												
C.1 Melhoramento das Estradas nas Áreas Industriais e Comerciais												
- Av. ONU	17,04	A	A	A	A or B	A	0 A	A	A	A	A	
- Av. das Estâncias												
- Av. Josina Machel												
- Av. Fernão de Mgalhães												
- Av. Zedequias Manganhela												
- Av. Zedequias Manganhela												
C.2 Melhoramento das Estradas na Área Portuária												
- Rua Consiglieri Pedroso - Parça 25 de Junho - Rua Marquês de Pontal	17,04	A	A	A	A or B	A	0 A	A	A	A	A	
- Rua do Bagamoyo - Rua Joaquim Lapa												
- Av. Mártires de Inhaminga												
- Rua de Timor Leste												
C.3 Melhoramento das Estradas nas Áreas Residenciais												
Distrito Nº 1	1,6	A	A	A	A or B	A(Com. Res)	10 A	A	A	A	A	
Distrito Nº 2	10,23	A	A or B	A	B	A(Com. Res)	140 B	A	A	A	A	
Distrito Nº 3	8,48	A	A or B	A	B	A(Com. Res)	126 B	A	A	A	A	
Distrito Nº 4	28,41	A	B	A	B	B(Res.)	8 A	A	B	A	A'	
Distrito Nº 5	25,54	A	B	A	B	B(Res.)	49 A	A	B	A	A'	
	0,00											
A:Princ.Secund.			A>5,000	A/IRI > 8	A>1.0		A<50					
B:Estr.Ár.Urban.			B>2,000	B/IRI > 6	B>0.5		B<200					
C:Rural			C<2,000	C/IRI < 4	C<0.5		C>200					

9. OBJECTIVOS E COMPONENTES DOS PROJECTOS

Os Projectos do Estudo de Viabilidade foram seleccionados como Projectos de Alta Prioridade dentre os projectos de médio prazo dos planos de desenvolvimento de estradas propostos no Plano Director. Os objectivos e componentes do Projecto consistem de três categorias, a saber: plano de desenvolvimento de estradas, plano de gestão do trânsito e plano de transportes públicos, como se descreve abaixo.

1) Objectivos dos Projectos

O objectivo dos projectos está apresentado na tabela seguinte.

Projecto de Estudo de Viabilidade (FS)	Estradas Principais					Estradas Secundárias		Estradas da Área Residencial			Reabilitação e Melhoramento das Facilidades de Gestão de Trânsito	Reabilitação e Melhoramento de Paragens e Terminais de Autocarros
	1. Construção da ligação perdida da Av. Julius Nyerere	2. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	4. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	1. Reabilitação das Estradas da Área Comercial e Industrial	2. Reabilitação das Estradas da Área do Porto	1. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	2. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	3. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3		
1. Meta/Objectivos Gerais, Ano alvo: 2020	1. Proteger/melhorar as Necessidades Humanas Básicas e o Ambiente Comunitário 2. Contribuir na solução dos Problemas de Estrada existentes 3. Aumentar a Eficiência do Trânsito Futuro 4. Promover o Desenvolvimento Metropolitano											
2. Estratégia Geral para o ano 2020	1. Classificação Funcional da Rede de Estradas e dos Cortes Seccionais Típicos 2. Reabilitação do Pavimento e da Drenagem, Construção da Faixa Dupla (Avenidas A. de Lusaka, de Angola e M. Ngouabi), e Melhoramento dos Cruzamentos na Área Central 3. Construção e Melhoramento da Faixa Dupla (Avenidas de Moçambique, Julius Nyerere, Acordos de Lusaka, Vladimir Lenine, FPLM, M. Ngouabi) 4. Construção e Melhoramento das Estradas Circulares Externa e do Meio											
3. Objectivos do Projecto, Ano alvo: 2020	1. Ligação Breve da Ligação Perdida 2. Prevenir Desastre 3. Corredor Básico para Extensão Futura	1. Reduzir o Congestionamento de Trânsito 2. Proporcionar Melhor Transporte Público	1. Fácil Corrida dos Veículos 2. Reduzir o Congestionamento de Trânsito	1. Idem 2. Idem	1. Idem 2. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem 2. Idem 3. Evitar Investimento de Larga escala	1. Proporcionar Apropriados Serviços de Autocarros 2. Resolver o Congestionamento de Trânsito
4. Medidas do Projecto / Componentes para o ano 2010	1. Reconstrução de Estrada Principal de 2 faixas 2. Medidas para Deslizamento de terra e Drenagem 3. Preparação do Terreno para Alargamento	1. Construção de Baía de Autocarros (Bus Bay) 2. Melhoramento de Intersecções	1. Reabilitação do Pavimento e da Drenagem 2. Construção de Faixa de rodagem Dupla	1. Idem 2. Melhoramento de Intersecções	1. Idem 2. Idem 3. Construção de Faixa de rodagem Dupla	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Idem	1. Instalação de Faixa de viragem à direita e Semáforo 2. Controle do Estacionamento na Rua 3. Controle de Trânsito	1. Proporcionar localização e tamanho adequados para baía/terminal de autocarros 2. Equipar Funções requeridas
Faixa de rodagem	Concreto de Asfalto (As-con)	Blocos de Concreto (Blocos)	As-con	As-con	As-con	As-con	As-con	As-con	As-con	As-con	As-con	Blocos
Caminho	Tratamento de Superfície de Betume (BST)	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos	Blocos
Drenagem	Vala aberta	nulo	Formato em U	Formato em U	Formato em U	Formato em U	Formato em U	Formato em U	Vala aberta	Vala aberta	Formato em U	Formato em U
5. Alternativas	1. Alternativas de Rota 2. Construção em estágios	nulo	1. Alargamento do Right-of-way	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo	nulo
Faixa de rodagem	Base estabilizada / percurso de sub-base (Estabilização)	Semi-rígido	Estabilização	Estabilização	Estabilização e BST	Estabilização e BST	Estabilização e BST	Estabilização e BST	Estabilização e BST	Estabilização e BST	Semi-rígido	Semi-rígido
Caminho	nulo	BST	BST	BST	BST	BST	BST	BST	BST	BST	nulo	BST
Drenagem	nulo	nulo	Formato em L	Formato em L	Formato em L	Vala aberta	Formato em L	Formato em L	nil	nil	Formato em L	Formato em L

2) Componente do Projecto

O ano de meta para os projectos de prioridade foi estabelecido como sendo o ano de 2010 de modo a preparar uma escala adequada dos projectos para satisfazer as demandas futuras do trânsito no ano de meta.

- Plano de Desenvolvimento de Estradas
 - 1) Construção da Conexão Perdida na Av. Julius Nyerere (comprimento total = cerca de 4,8 km)
 - 2) Melhoramento da Av. Vladimir Lenine
 - 3) Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka, Av. Guerra Popular (comprimento total = 3,5 km)
 - 4) Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola (comprimento total = 3,7 km)
 - 5) Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi (comprimento total = 1,9 km)
 - 6) Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial (comprimento total = 6,03 km)
 - 7) Reabilitação das Estradas na Área Portuária (comprimento total = 3,9 km)
 - 8) Reabilitação das Estradas Locais no Distrito Nº 1 (comprimento total = 8,7 km)
 - 9) Reabilitação das Estradas Locais no Distrito Nº 2 (comprimento total = 10,2 km)
 - 10) Reabilitação das Estradas Locais no Distrito Nº 3 (comprimento total = 9,5 km)

- Plano de Gestão de Trânsito
Construção de faixas de viragem à direita (14 cruzamentos), instalação de semáforos e controle do estacionamento na estrada nas áreas de cruzamento.

- Plano de Transportes Públicos
Proporcionar paragens de autocarros em locais adequados e com um tamanho apropriado (22 paragens de autocarros) e um (1) terminal e equipar o terminal de autocarros com funções necessárias.

10. DESENHO PRELIMINAR DE ENGENHARIA

10.1 PADRÃO DE DESENHO

Uma recomendável Classificação das Estradas para o Projecto de Estudo de Viabilidade foi avaliada com base nos padrões de desenho da ANE e da SATCC.

10.2 DESENHO DE AUTOESTRADAS

As duas rotas alternativas para a ligação perdida da Av. Julius Nyerere foram selecionadas através da avaliação sobre distância, conexão com as estradas secundárias, e possibilidade de uso do terreno de uso da estrada (*right-of-way*) existente. Além disto, a melhor rota alternativa foi selecionada através da comparação entre duas rotas, e a “Rota do Plano Director” foi selecionada como a estrada do Projecto do Estudo de Viabilidade, devido ao custo inicial mais baixo e ao melhor IRR (taxa de retorno interno).

10.3 ESTIMATIVA PRELIMINAR DE CUSTOS

Unidade: milh.USD

Fase	Comprimento da Estrada do Projecto (km)	Total Grande*			
		C/C		H/C	
(1) Custo de Construção					
- Av. J. Nyerere	5.6	5.05	(11.60)	0.53	(0.50)
- Av. V. Lenine	---	0.13		0.00	
- Av. A. Lusaka	2.8	1.76		0.00	
- Av. Angola	3.7	2.05		0.00	
- Av. M. Ngouabi	2.6	1.43		0.12	
- Área Industrial/Comercial	6.0	2.29		0.00	
- Área do Porto	3.9	1.53		0.00	
- Estradas do Distrito 1	8.7	3.61		0.00	
- Estradas do Distrito 2	10.2	3.62		0.50	
- Estradas do Distrito 3	9.5	4.28		0.18	
- Facilidades de Gestão de Trânsito	---	2.80		0.00	
- Paragens e Terminais de Autocarros	---	0.56		0.14	
Sub Total (a)		29.12	(35.67)	1.47	(1.44)
(2) Custo de Fortalecimento Estrutural		0.56	(0.56)	---	---
Sub Total (b)		0.56	(0.56)	---	---
Custo Total de Construção (a)+(b)		29.68	(36.23)	1.47	(1.44)
(3) Honorários do Consultor (DD/SV=10% do Custo de Construção)		2.91	(3.57)	---	---
(4) Contingência para Escalada de Preço e Mudança Física (10% do Custo de Construção)		2.91	(3.57)	---	---
(5) Custo Administrativo do Governo de Moçambique (1% do Custo de Construção)		---	---	0.29	(0.36)
Sub Total (6) = (3) + (4) + (5)		5.82	(7.13)	0.29	(0.36)
Total (1) + (2) + (6)		35.50	(43.36)	1.76	(1.80)

* : C/C: Custo de Construção () = Julius Nyerere Plano4

H/C: Compensação de casa, incluindo Relocação de Utilidades

Taxa de Câmbio 1 US\$ = 22,000 Mt. = ¥ 125.00 (Julho/ 2001),

ou 1 Mt = ¥ 0.00568

11. PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

A Direcção de Estradas e Pontes do Conselho Municipal de Maputo é reconhecida como o órgão do governo responsável pela implementação do Projecto. E também a Administração Nacional de Estradas é uma agência de execução para apoiar o Conselho Municipal de Maputo.

Com base nos sistemas de drenagem propostos para cada uma das bacias das águas pluviais,

cada componente dos Projectos de Estudo de Viabilidade foi combinada aos Pacotes abaixo. Além disso, foi estabelecido o cronograma global de implementação para cada um dos projectos e a ordem de prioridade da estrada do projecto foi estabelecida através da consideração dos seguintes factores: cronograma de construção, aquisição da terra, compensação para casas e edifícios, reinstalação das utilidades e desenho e execução dos trabalhos preparatórios.

Prioridade	Estradas Propostas
1ª (Pacote C)	<ul style="list-style-type: none">- Reabilitação do pavimento e drenagem das Estradas nas Áreas Industriais e Comerciais (Compr. = 6,03 km)- Reabilitação do pavimento e drenagem das Estradas na Área Portuária (Compr. = 3,9 km)- Reabilitação do pavimento e drenagem das Estradas Locais no Distrito N° 1 (Compr. total = 8,7 km)- Melhoramento das Paragens de Autocarros e Terminal de Autocarros (23 unidades)
2ª (Pacote A)	<ul style="list-style-type: none">- Nova construção do Desvio da conexão perdida da Av. Julius Nyerere (Compr. = 5,6 km)- Melhoramento da Av. Vladimir Lenine- Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka (Compr. = 2,8 km)- Construção da Terminal de Autocarros na Praça dos Combatentes- Reabilitação do pavimento e drenagem das Estradas Locais no Distrito N° 3 (Compr. total = 9,5 km)
3ª (Pacote B)	<ul style="list-style-type: none">- Alargamento da Av. Guerra Popular (Compr. = 0,7 km)- Melhoramento da Av. de Angola (Compr. = 3,1 km) e da Rua de Sacadura Cabral/Largo da Deta (Compr. = 0,6 km)- Melhoramento e alargamento da Av. Marien Ngouabi (Compr. = 1,9 km)- Reabilitação do pavimento e drenagem das Estradas Locais no Distrito N° 2 (Compr. total = 8,7 km)- Melhoramento dos Cruzamentos no CBD (14 cruzamentos)

Pacote No.	Facilidades Propostas a serem Implementadas	Comprimento da Estrada do Projecto (km)	Projectos de Alta Prioridade a serem implementados no Plano de Curto prazo									
			1o. ano		2o. ano		3o. ano		4o. ano		5o. Ano	
			2002	2003	2004	2005	2006	2007				
Trabalhos Preparatórios	Aquisição de Terreno, Compensação de Casa, Relocação de Utilidades, Serviços de Engenharia	----										
Pacote A	Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Polana-Caniço	17.1										
Pacote B	Projecto de Estrada, Transporte Público e Gestão de Trânsito na área de Altomaé, Central, Polana-Cimento, Coop e Sommerschild	16.5										
Pacote C	Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Altomaé e Polana-Cimento	18.6										
Pacote D	Fortalecimento Estrutural da Instituição de Manutenção da Estrada	----										

12. AVALIAÇÃO DO PROJECTO

12.1 ANÁLISE ECONÓMICA

A análise económica é conduzida com fluxos de benefício e custo descontados com que a vida do projecto é suposta de 20 anos e a taxa descontada é estabelecida como sendo de 12%. Os resultados da análise para todo o projecto são todos favoráveis sendo que $B/C=2,7$, $NPV=41,5$ milhões de US\$ e $IRR=27,9\%$.

Para a análise económica de cada um dos projectos, todos os projectos são virtualmente viáveis do ponto de vista económico, porque para nenhum dos projectos o B/C é menor do que 1 (ou $IRR=12\%$). Especialmente, os projectos das estradas principais como a Av. Acordos de Lusaka e Av. Julius Nyerere são altamente efectivos em comparação com os das estradas secundárias.

12.2 ANÁLISE FINANCEIRA

Embora a parte principal dos custos espere ser coberta pelas assistências internacionais de *grant*, o CMCM é que encarrega-se de um total aproximado de 4 milhões de US\$ que seria os custos necessários para o CMCM. É óbvio que o orçamento limitado de projecto (0,5 milhões de US\$) do CMCM não pode sustentar cerca de 1 milhão de US\$ da necessidade dos custos anuais. O Estudo destina a uma fonte adicional do financiamento, a receita do imposto de combustível, nenhuma parte da qual é utilizada para Maputo apesar dos impostos de combustível pagos pelos motoristas de Maputo.

13. ESTUDOS DO IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

Em resumo, os estudos do impacto ambiental indicam que o impacto do projecto sobre o meio ambiente na berma das estradas e áreas adjacentes irá ser menor do que o nível admissível para os itens estudados e será possível manter a qualidade do meio ambiente a um nível apropriado.

A fim de mitigar os impactos negativos e maximizar os benefícios, são recomendadas possíveis medidas para tratar todas as questões ambientais no futuro de modo a assegurar que a cidade de Maputo estará com um meio ambiente urbano favorável sendo criado.

14. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

14.1 CONCLUSÃO DO PROJECTO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

1) Efeito do Projecto

- Melhoria do Congestionamento do Trânsito na Rede das Estradas Principais

As economias de tempo pela execução do Projecto de Estudo de Viabilidade são estimadas como se segue:

- Melhoria da Av. Vladimir Lenine: 574 pcu-h/dia
- Melhoria da Av. Acordos de Lusaka: 767 pcu-h/dia
- Melhoria da Av. de Angola: 109 pcu-h/dia
- Melhoria da Av. Marien Ngouabi: 277 pcu-h/dia

- Aumento da Capacidade do Trânsito no CBD pelo Melhoria dos Cruzamentos
- Melhoria dos Serviços dos Transportes Públicos

As economias de tempo dos passageiros dos transportes de autocarros pelo melhoria das estradas locais irão proporcionar benefícios para as pessoas que vivem com baixa renda porque o autocarro é o meio principal de transporte para a população de baixa renda.

- Melhoria das Funções do Trânsito pelo Estabelecimento das Paragens de Autocarros e Terminais de Autocarros
- Contribuir no PRSP através da Reabilitação das Estradas Locais nos Distritos Nº 2 e Nº 3

Uma rede de drenagem local será construída através do projecto, o que irá prevenir desastres pelas águas pluviais e melhorar o ambiente comunitário por meio da obtenção de boas condições do trânsito e criação de um acesso firme às facilidades públicas comunitárias.

- Melhoria do Meio Ambiente na Berma das Estradas

Espera-se que o desenvolvimento de estradas venha a abaixar o nível da emissão de gases da operação de veículos, devido a uma velocidade de marcha otimizada, para 325 toneladas de óxido de carbono, 19 toneladas de óxido de nitrogénio e 174 toneladas de dióxido de carbono até ao ano de 2010.

2) Avaliação Económica

Os resultados da análise para todo o projecto são todos favoráveis sendo que $B/C=2,7$, $NPV=41,5$ milhões de US\$ e $IRR=27,9\%$. Para a análise económica de cada um dos projectos, todos os projectos são virtualmente viáveis do ponto de vista económico, uma vez que a razão B/C de cada projecto é maior do que 1 (ou $IRR=12\%$).

3) Estudos do Impacto Ambiental (EIA)

Em resumo, os estudos do impacto ambiental indicam que o impacto do projecto sobre o meio ambiente na berma das estradas e áreas adjacentes irá ser menor do que o nível admissível

para os itens estudados e será possível manter a qualidade do meio ambiente a um nível apropriado.

14.2 RECOMMENDAÇÕES PARA A IMPLEMENTAÇÃO DO PROJECTO

Para materializar os projectos, a Equipe de Estudo recomenda que o CMCM tome as seguintes acções:

1) Medidas Financeiras Necessárias

De acordo com a análise financeira para os projectos, está reconfirmado que o CMCM é capaz de preparar cerca de 0,5 milhão de US\$ como orçamento anual exclusivo para a implementação dos projectos. Contudo, a situação financeira do CMCM não está suficientemente abastada e é impossível o CMCM suportar todo o custo de projecto de 38 milhões de US\$. Portanto, a Equipe de Estudo sugeriu ao CMCM a assunção de algumas das responsabilidades como custos de administração, custos de manutenção de rotina e encargos do imposto de valores adicionais, enquanto as componentes principais dos custos, tais como custos de construção, custos de engenharia, etc., serão sustentadas por assistências internacionais de *grant*.

Em adição, a Equipe de Estudo propôs ao CMCM considerar os seguintes recursos financeiros:

- Assegurar o orçamento próprio do CMCM e o retorno dos impostos de combustível durante as actividades dos projectos
- Assegurar o orçamento estrangeiro para a manutenção periódica e manutenção de rotina
- Estabelecer a conta do Fundo de Estradas no CMCM
- Distribuir o orçamento local para a compensação de casas

2) Planeamento Apropriado para os Habitantes Reassentados

- Distribuição do orçamento para a compensação de casas
- Localização alternativa para as pessoas deslocadas
- Satisfazer as necessidades de vida das pessoas reassentadas
- Consenso com as pessoas reassentadas através de discussões

3) Melhoramento do Sistema de Drenagem das Águas Pluviais

(1) Sistema de Drenagem nas Estradas Recomendável

- Dreno em formato de U com cobertura: estradas da área urbanizada e estradas locais com um ROW estreito

(Um tipo de betão premoldado será mais preferível para a reparação.)

- Dreno aberto em formato de V: estradas principais da área sub-urbanizada e estradas locais

(breadura de betão ou pedra)

- Dreno em formato de K ou L: estradas locais com um ROW estreito (blocos de betão)

(2) Manutenção de Rotina dos Esgotos ao Longo das Estradas pelo CMCM e Moradores

- A manutenção de rotina/periódica das facilidades de drenagem, que consiste em limpeza, reparação e reconstrução das facilidades de drenagem, deve ser conduzida pelo novo departamento de estradas do CMCM.
- A limpeza, dragagem, prevenção do despejo de lixos, etc., devem ser feitas pelos moradores.

(A instrução de tal acção deve ser iniciada pelos governos distritais em cooperação com o novo departamento de estradas do CMCM)

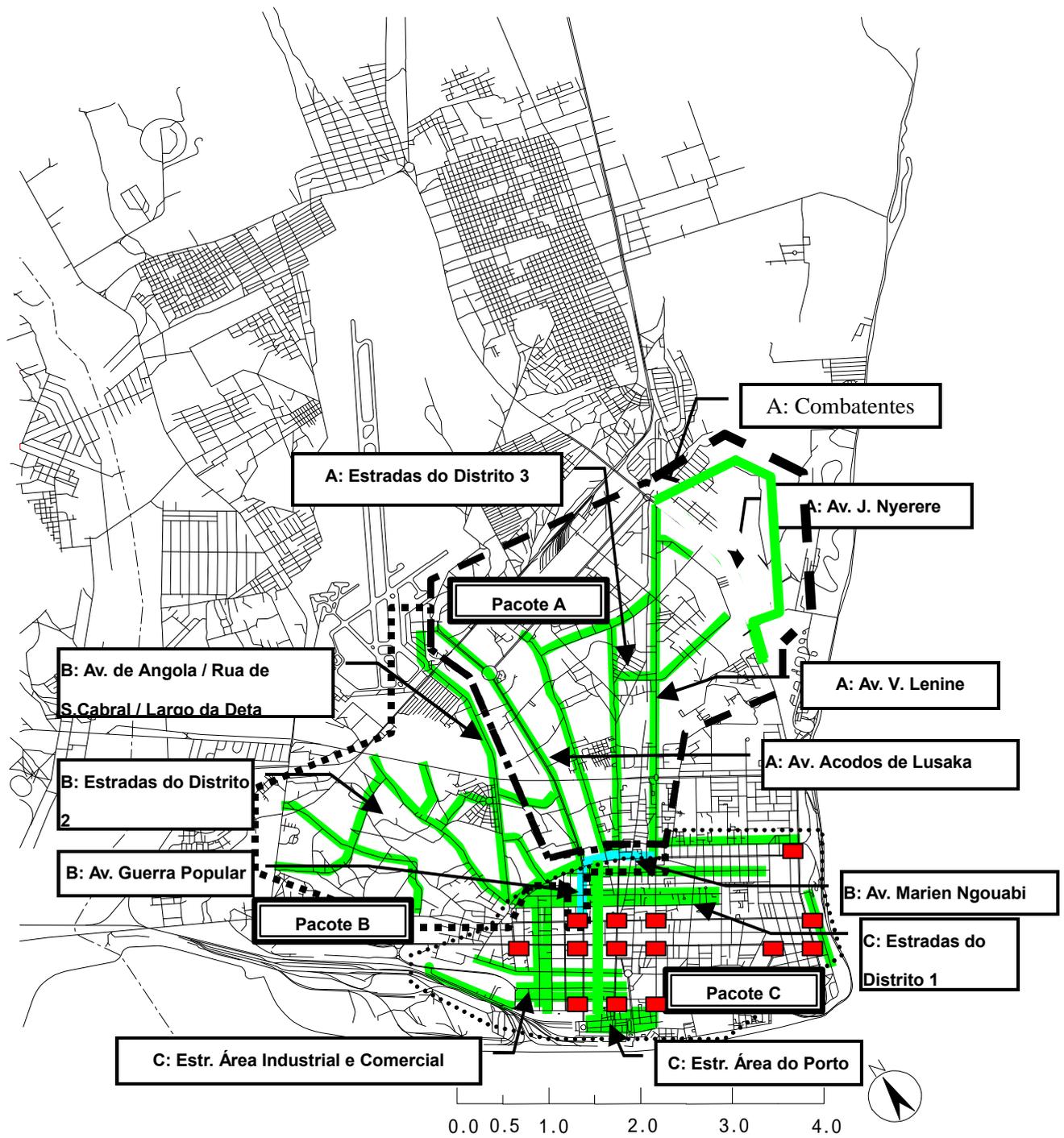
(3) Melhoramento do Sistema de Drenagem Local pelo CMCM

- Um projecto para o melhoramento/restauração do sistema de drenagem da área local deve ser conduzido pelos departamentos concernentes do CMCM.

(Isto deve ser prosseguido em paralelo com o progresso dos projectos de desenvolvimento de estradas.)

4) Fortalecimento Estrutural do Novo Departamento de Estradas

- Estabelecimento de um Novo Departamento (Organização) de Estradas
- Introdução da Privatização do Trabalho de Manutenção de Estradas
- Estabelecimento e Implementação de um Programa de Manutenção (Política Básica e Assuntos Técnicos)
- Fortalecimento Estrutural do Novo Departamento de Estradas (Construção de Sala de Treinamento, Procura do Especialista para a Manutenção de Estradas, Instalação de Equipamentos de Manutenção e Treinamento, Treinamento Prático em Trabalho (*On the Job Training*) para Manutenção de Estradas, Apoio Técnico pela ANE)



RELATÓRIO FINAL

SUMÁRIO

VOLUME 1 de 5 : SUMÁRIO

Local de Estudo
Sumário de Estudo

PARTE A : PLANO DIRECTOR

CHAPTER 1 : INTRODUÇÃO

1.1	Cenário Do Estudo	A-1
1.2	Objectivos Do Estudo.....	A-1
1.3	Área Coberta Pelo Estudo.....	A-1
1.4	Cronograma De Trabalhos Do Estudo E Organização Da Equipe De Estudo	A-1

CHAPTER 2 : SITUAÇÃO ACTUAL

2.1	Condições Naturais	A-4
2.2	Características Socio-Económicas	A-5
2.3	Facilidades De Estradas.....	A-9
2.4	Revisão Financeira Do Orçamento Destinado A Estradas	A-9

CHAPTER 3 : PRESENTE CONDIÇÃO AMBIENTAL

3.1	Geral	A-15
3.2	Constatações	A-15

CHAPTER 4 : SISTEMA ACTUAL DE REDE DE ESTRADAS

4.1	Geral	A-19
4.2	Classificações De Estradas E Padrões Para Estradas Urbanas Recomendáveis	A-19
4.3	Condição Actual Do Pavimento De Estradas	A-24
4.4	Condição Actual Da Drenagem	A-26
4.5	Manutenção	A-27
4.6	Transporte Público	A-28

CAPÍTULO 5 : ESTRADA DO PROJECTO PILOTO..... A-29

CAPÍTULO 6 : LEVANTAMENTOS DE TRÂNSITO

6.1	Itens de Levantamento de Trânsito.....	A-30
6.2	Componentes de Levantamento de Trânsito	A-30

CAPÍTULO 7 : RESULTADOS DOS LEVANTAMENTOS DE TRÂNSITO

7.1	Levantamento De O-D E Tempo De Viagem.....	A-31
7.2	Contagem De Trânsito.....	A-31
7.3	Entrevistas Com Passageiros De Autocarros	A-32
7.4	Carga De Eixo.....	A-33

CAPÍTULO 8 : ESTABELECIMENTO DA ESTRUTURA SOCIO-ECONÓMICA

8.1	Condição Actual	A-34
8.2	Estrutura Socio-Económica Futura	A-35

CAPÍTULO 9 : DEMANDAS FUTURAS NO TRÂNSITO

9.1	Metodologia Geral	A-37
9.2	Metodologia De Previsão Da Posse De Viaturas	A-37
9.3	Previsão Da Posse De Viaturas Desagregada.....	A-39
9.4	Previsão Do Pibr	A-40
9.5	Previsão Desagregada De Carros E Autocarros	A-41
9.6	Redes Dos Anos De Base Futuros	A-42
9.7	Previsão Do Trânsito De Do-Minimum	A-42

CAPÍTULO 10 : AVALIAÇÃO AMBIENTAL INICIAL E RECOMENDAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

10.1	Geral	A-45
10.2	Avaliação Ambiental	A-45
10.3	Recomendação De Medidas De Mitigação	A-47

CAPÍTULO 11 : FORMULAÇÃO DO PLANO DIRECTOR DE DESENVOLVIMENTO DE ESTRADAS

11.1	Introdução	A-50
11.2	Conceito De Desenvolvimento De Estradas	A-50
11.3	Conceito De Desenvolvimento De Transportes Públicos	A-57
11.4	Alternativas De Desenvolvimento De Estradas	A-59
11.5	Análise Económica.....	A-72
11.6	Análise Financeira.....	A-73
11.7	Estabelecimento Do Plano Director De Desenvolvimento De Estradas	A-74
11.8	O Plano De Gestão Do Trânsito Urbano No Cbd Da Cidade De Maputo	A-84

CHAPTER 12 : PLANO A MÉDIO PRAZO PARA O DESENVOLVIMENTO E MANUTENÇÃO DE ESTRADAS

12.1	Plano De Manutenção De Estradas	A-93
12.2	Programa De Implementação.....	A-100

CHAPTER 13 : IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

13.1	Identificação Do Projecto Para O Estudo De Viabilidade	A-107
13.2	Itens Ambientais A Serem Estudados Durante O Estudo De Viabilidade	A-109

PARTE B : ESTUDO DE VIABILIDADE

CAPÍTULO 14: INTRODUÇÃO

14.1	Geral	B-1
14.2	Projectos Objecto Do Estudo De Viabilidade	B-2
14.3	Objectivos E Condições Básicas Dos Projectos Do Estudo De Viabilidade	B-3

CAPÍTULO 15 : LEVANTAMENTO DE ENGENHARIA E ANÁLISE

15.1	Investigação Geológica.....	B-5
15.2	Investigação De Material	B-6
15.3	Estudo Hidrológico E Análise	B-8
15.4	Levantamento Topográfico	B-9
15.5	Condições Existentes Dos Projectos	B-9
15.6	Investigação De Utilidades	B-10
15.7	Avaliação Do Projecto Piloto.....	B-10

CAPÍTULO 16: LEVANTAMENTO AMBIENTAL.....	B-12
--	------

CAPÍTULO 17: PADRÕES BÁSICOS DE DESENHO

17.1	Padrão De Desenho.....	B-13
17.2	Cortes Típicos Padrão E Terreno De Uso Da Estrada (<i>Right-of-way</i>).....	B-16

CAPÍTULO 18: DESENHO PRELIMINAR DE ENGENHARIA

18.1	Estudo De Rota Alternativa	B-19
18.2	Previsões De Trânsito	B-22
18.3	Desenho De Autoestrada	B-23
18.4	Desenho De Intersecção	B-26
18.5	Desenho De Estruturas	B-28
18.6	Desenho Da Drenagem.....	B-29
18.7	Desenho Do Pavimento.....	B-35
18.8	Desenho De Facilidades Da Estrada.....	B-43
18.9	Relocação E Protecção De Utilidades Públicas	B-45

CAPÍTULO 19: PLANO DE CONSTRUÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTO

19.1	Condições Afectando Os Terrenos De Construção.....	B-46
19.2	Condições Para Estimativa De Custo	B-49
19.3	Taxas Unitárias	B-51
19.4	Quantidades De Trabalho.....	B-52
19.5	Custos De Construção Estimados	B-52
19.6	Custo De Compensação De Casa / Edifício, Custo De Relocação De Utilidades E Outros Custos	B-55
19.7	Sumário Dos Custos Do Projecto	B-56
19.8	Custo De Manutenção.....	B-56

CAPÍTULO 20 : AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

20.1	Geral	B-57
20.2	Condições Do Terreno	B-57
20.3	Estimativa E Avaliação Do Impacto Ambiental	B-57
20.4	Recomendação De Medidas De Mitigação	B-57
20.5	Conclusões	B-68

CHAPTER 21 : PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

21.1	Agência Executora	B-70
21.2	Seleção Da Melhor Rota Alternativa Da Av. Julius Nyerere.....	B-70
21.3	Empacotamento De Projectos	B-71
21.4	Período De Construção Para Cada Pacote Do Projecto.....	B-71
21.5	Trabalhos Preparatórios	B-71
21.6	Cronograma De Implementação.....	B-71
21.7	Programa De Investimento.....	B-72

CHAPTER 22 : AVALIAÇÃO DO PROJECTO

22.1	Geral	B-75
22.2	Análise Económica.....	B-75
22.3	Avaliação Não-Económica.....	B-75
22.4	Análise Financeira.....	B-77

CHAPTER 23: SISTEMA DE GESTÃO E OPERAÇÕES

23.1	Geral	B-78
23.2	Introdução De Novo Departamento De Estradas	B-78
23.3	Fortalecimento Estrutural Do Novo Departamento De Estradas.....	B-79

CHAPTER 24 : CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

24.1	Conclusão	B-81
24.2	Recomendações	B-86

ABREVIACÕES

(Em ordem alfabética)

AASHTO	: Associação Americana de Oficiais de Autoestradas Estaduais e Transportes (American Association of State Highway and Transportation Officials)
AIA (EIA)	: Avaliação do Impacto Ambiental (Environmental Impact Assessment)
ANE	: Administração Nacional de Estradas (National Road Administration of Mozambique)
B/C	: Razão Custo/Benefício (Benefit / Cost Ratio)
CBD	: Distrito Central de Negócios (Central Business District)
CBR	: Razão de Sustentação Califórnia (California Bearing Ratio)
CMCM (MCCM)	: Conselho Municipal da Cidade de Maputo (Municipal Council of the city of Maputo)
CMM (MCM)	: Conselho Municipal de Maputo (Municipal Council of (the city of) Maputo)
CO	: Monóxido de Carbono (Carbon Monoxide)
dB	: Decibel (Decibel)
DBST	: Tratamento de Superfície com Duplo Betume (Double Bitumen Surface Treatment)
DSM	: Direcção de Serviços Municipais (Directorate of Municipal Service)
EAI (IEE)	: Exame Ambiental Inicial (Initial Environmental Examination)
HDI	: Índice de Desenvolvimento Humano (Human Development Index)
HDM	: Gestão de Desenvolvimento de Autoestradas (Highway Development Management)
HNMS	: Sistema de Gestão de Rede de Autoestradas (Highway Network Management System)
IRI	: Índice Internacional de Aspereza (International Roughness Index)
IRR	: Taxa Interna de Retorno (Internal Rate of Return)
IVA (VAT)	: Imposto sobre Valor Acrescentado (Value Added Tax)
JICA	: Agência de Cooperação Internacional do Japão (Japan International Cooperation Agency)
Mt	: Meticais (Meticals)
NHB (BHN)	: Necessidades Humanas Básicas (Basic Human Needs)
NO ₂	: Dióxido de Nitrogênio (Nitrogen Dioxide)
NO _x	: Óxido de Nitrogênio (Nitrogen Oxide)
NPV	: Valor Actual Líquido (Net Present Value)
OD	: Origem-Destino (matriz) [Origin-Destination (matrix)]
OMS (WHO)	: Organização Mundial de Saúde (World Health Organization)
pcu	: Unidade de Carro de Passeio (Passenger Car Unit)
PIB (GDP)	: Produto Interno Bruto (Gross Domestic Products)
PNUD (UNDP)	: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (United Nations Development Programme)
ppm	: Partes por Milhão (Parts per Million)
PRSP	: Documento de Estratégia para Redução da Pobreza (Poverty Reduction Strategy Paper)
PSI	: Índice de Oficiosidade Presente (Present Serviceability Index)
ROCS	: Projecto de Estradas e Transporte Costeiro (Road and Coastal Shipping Projects)

- ROW : Terreno de uso da estrada (Right-of-Way)
SATCC : Comissão Sul-Africana de Transporte e Comunicações (Southern African Transport & Communications Commission)
STRADA : Sistema para Análise de Demanda de Trânsito (System for Traffic Demand Analysis)
TPM : Transportes Públicos de Maputo (Municipal Public Transportation Operator)
VOC : Custo de Operação de Veículo (Vehicle Operation Cost)

Foi aplicada no estudo a seguinte taxa de câmbio:

1 US dollar = 22,000 Meticais = 125.00 Yens japoneses (Julho de 2001), ou
1 Metical = 0.00568 Yens japoneses

PARTE A
PLANO DIRECTOR

CAPÍTULO 1 : INTRODUÇÃO

1.1 CENÁRIO DO ESTUDO

A Cidade de Maputo, a capital de Moçambique, não tem estabelecido nenhum plano para o desenvolvimento de estradas, e a expansão das estradas está por trás do recente crescimento de demandas no trânsito das estradas. Em adição, as facilidades existentes nas estradas estão a fazer a estrutura das estradas sofrer danos progressivos, devido à impropriedade e atraso em sua manutenção, causando deteriorações no nível de serviço das estradas.

O Governo de Moçambique solicitou assistências ao Governo Japonês para implementar o Estudo sobre Plano Director e Estudo de Viabilidade para o Desenvolvimento de Estradas da Cidade de Maputo na República de Moçambique (doravante designado o Estudo).

1.2 OBJECTIVOS DO ESTUDO

Os objectivos do Estudo encontram-se enumerados abaixo:

- (1) Desenvolvimento da Rede das Estradas da Cidade de Maputo para o Plano Director (ano de meta de 2020),
- (2) Implementação de um estudo de viabilidade relacionado com projectos de alta prioridade e
- (3) Proposição de uma estrutura de estradas apropriada a condições locais, propostas relativas à manutenção e implementação de transferência de tecnologia através do projecto.

1.3 ÁREA COBERTA PELO ESTUDO

A área de Estudo abrange a inteira Cidade de Maputo com a excepção da Ilha da Inhaca. A região de Catembe situada noutro lado da Baía de Maputo é incluída na área de Estudo.

1.4 CRONOGRAMA DE TRABALHOS DO ESTUDO E ORGANIZAÇÃO DA EQUIPE DE ESTUDO

O Estudo começou no início de Novembro de 2000 e tem sido conduzido para que seja concluído o esboço do relatório final em meados de Setembro. Um fluxo global de trabalhos que ilustra inter-relacionamentos de cada uma das actividades no Estudo encontra-se apresentado na Figura 1.4.1. As organizações da Equipe de Estudo, do Comitê Consultivo da JICA, do Comitê Executivo da Cidade de Maputo e do pessoal de contrapartida envolvido encontram-se resumidas na Figura 1.4.2.

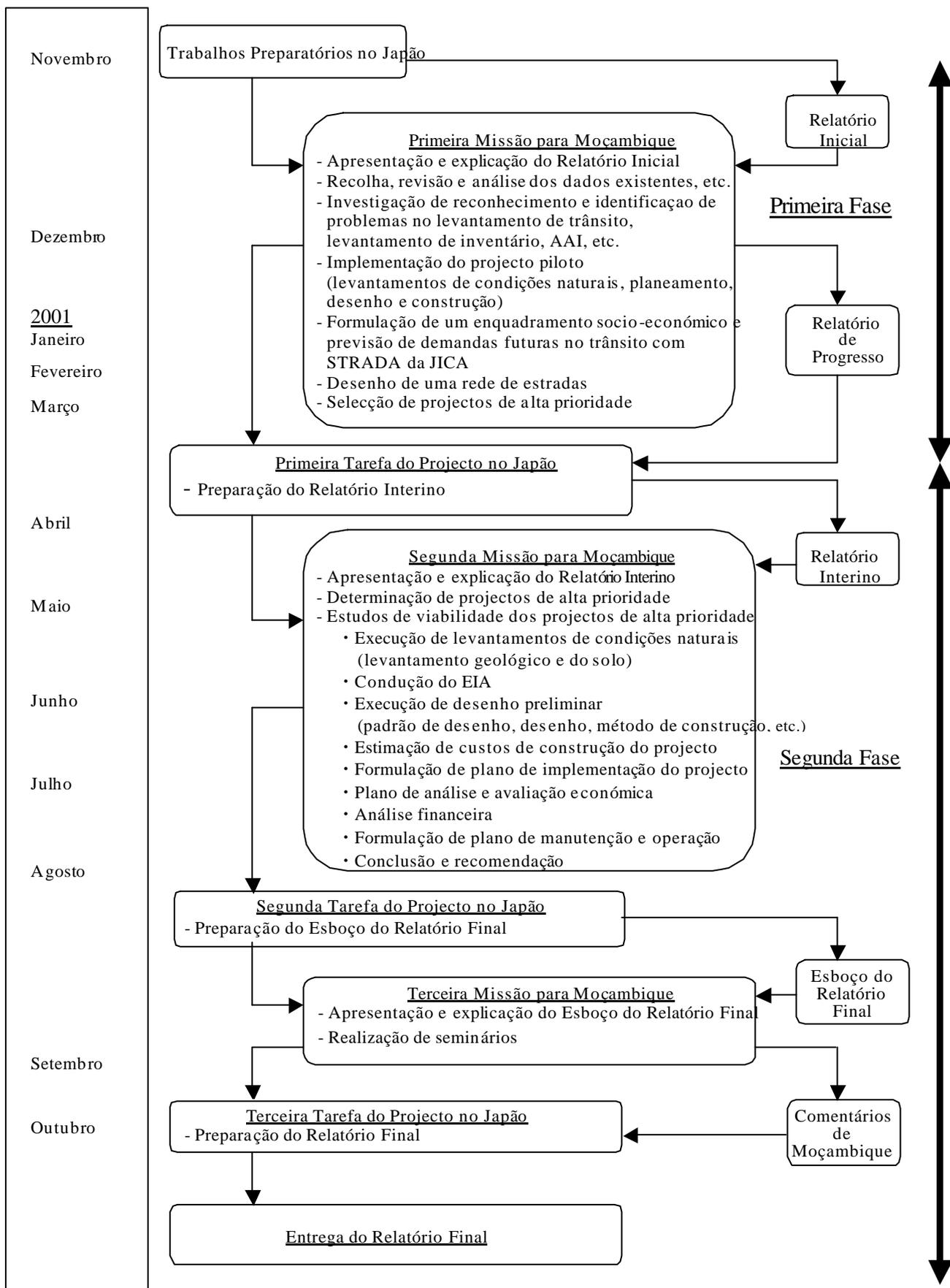


Figura 1.4.1 Diagrama do Fluxo de Trabalhos

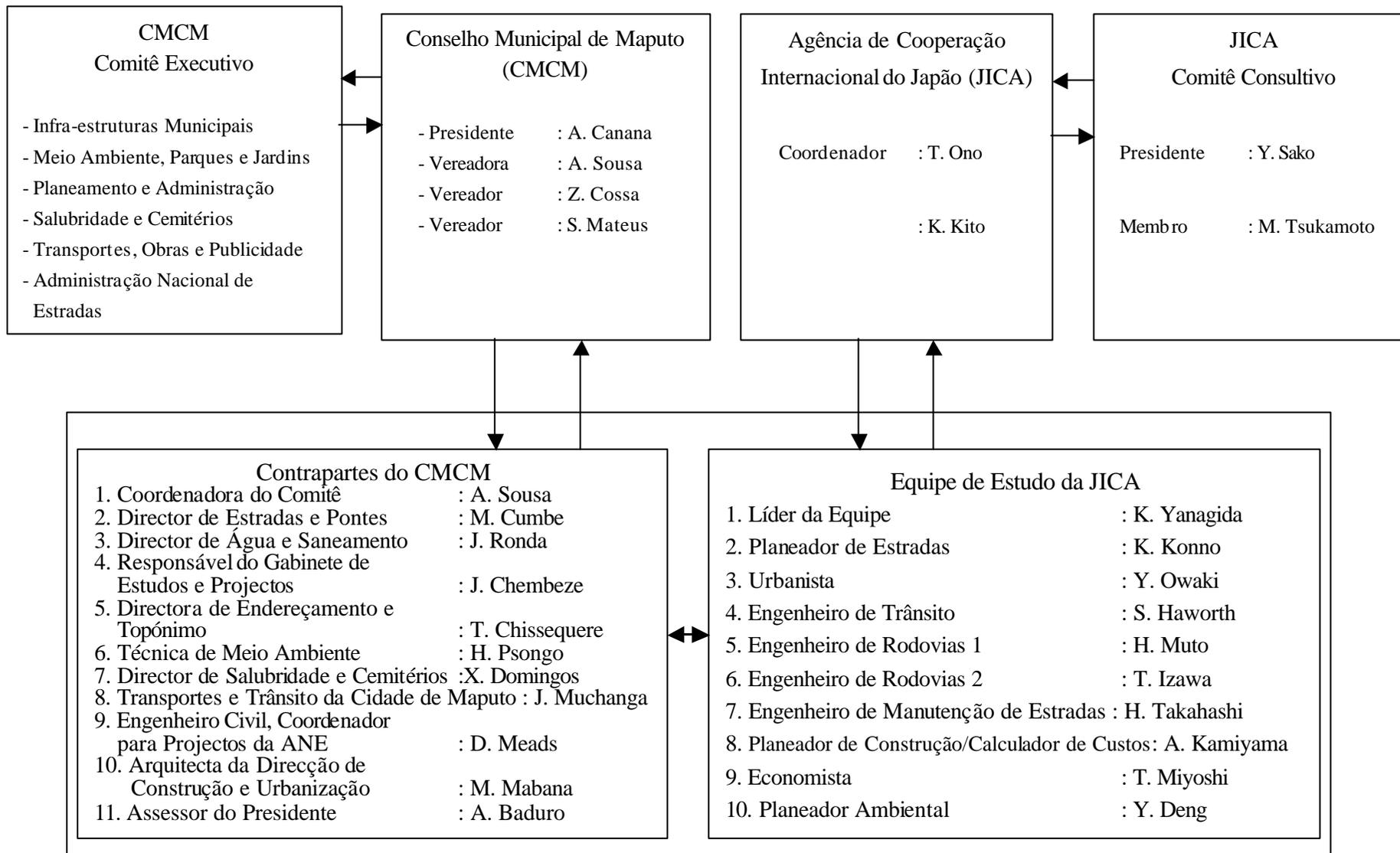


Figura 1.4.2 Organigrama

CAPÍTULO 2 : SITUAÇÃO ACTUAL

2.1 CONDIÇÕES NATURAIS

1) Topografia

O terreno é geralmente plano e não há montanhas altas, mas a cidade antiga eleva-se a um planalto a sudeste, parecendo assim, como uma península de 66m acima do nível do mar. Esta zona relativamente elevada é estendida até à Av. Kenneth Kaunda, com a rua das embaixadas a norte e para a Av. Vladimir Lenine a oeste.

As zonas baixas da cidade como Malhangalene, Maxaquene, Mafalala e Munhuana, são ocupadas por atarracados. Estas áreas foram completamente inundadas pelas cheias causadas pelo Ciclone Eline em Fevereiro de 2000.

Ao interior, o terreno vai-se inclinando gradualmente com ondulações, em forma de leque. A área urbana está desenvolvida em torno das zonas altas e expande-se em direcção às zonas baixas. A área em que se encontra o Aeroporto Internacional Mavalane é relativamente elevada e não foi afectada pelas cheias.

2) Clima e Hidrologia

Em Maputo, a temperatura média é de cerca de 19°C em Julho (inverno) e cerca de 26°C em Janeiro (verão). Em todo o caso, a temperatura máxima média anual é de cerca de 31°C e a temperatura mínima média anual é de 13°C. A precipitação anual em Maputo é de aproximadamente 900mm. Fortes inundações devido ao tempo anormal tal como ocorreu em Fevereiro de 2000, devem acontecer.

3) Geologia

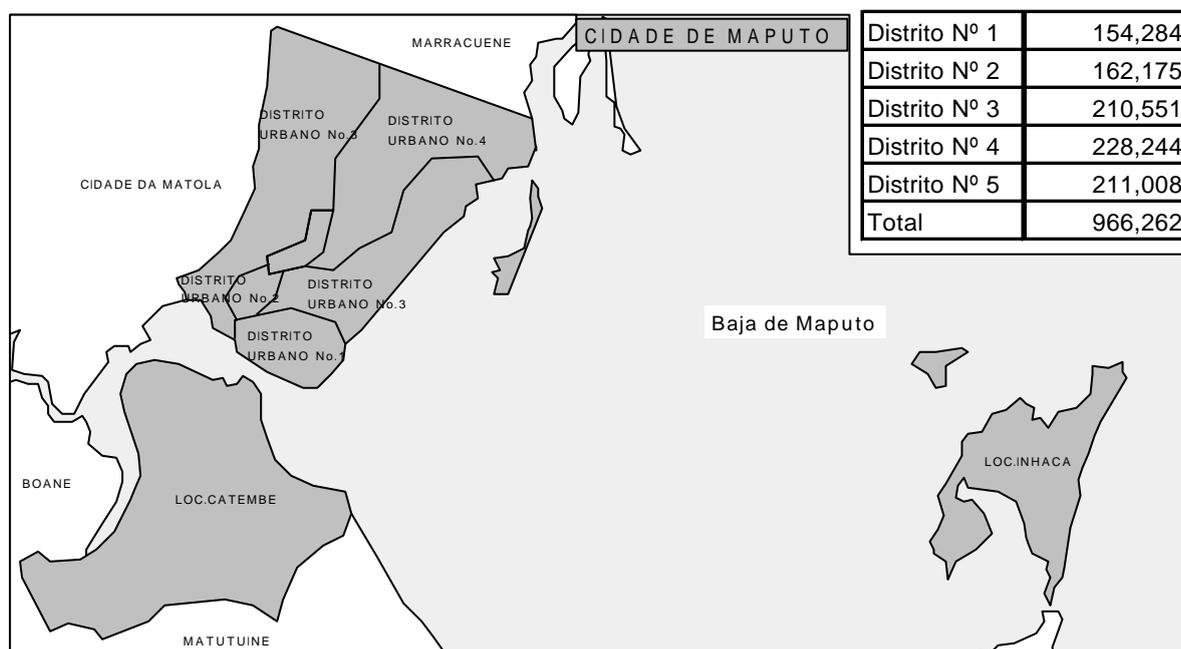
As características geológicas de Maputo incluem na maior parte sedimentos vermelhos misturados com solos arenosos. Estas camadas inclinam-se do leste ao oeste. A planície é coberta de solo arenoso branco amarelado. A camada de fundo do sedimento vermelho misturado com solo arenoso é distribuída em direcção ao norte, a altitudes que vão de zero a 20m. O substrato consiste em misturas de argila com areia, com cerca de 40m de espessura no limite sul da cidade.

A maior característica é pelo facto da existência de duas falhas em ambos os lados da cidade. A distância entre as posições destas duas falhas oriental e ocidental é de cerca de 8km. A falha do lado leste corre mais ou menos recto, a partir do limite sudeste em direcção ao norte-nordeste, ao longo das Avenidas Friedrich Engels e Julius Nyerere. A falha no lado oeste, que é chamada o vale do Infulene, corre quase paralelo àquela do lado oriental. O rio Infulene flui ao longo deste vale. A mudança em nível da falha no lado leste é tão grande que atinge aproximadamente 30m, e da falha no lado ocidental, é de cerca de 10 a 20m, com variações indo-se ao norte. Em adição, não haverá quase nenhum movimento das falhas, porque a probabilidade de ocorrência de terremotos é muito pequena.

2.2 CARACTERÍSTICAS SOCIO-ECONÓMICAS

1) Estrutura Administrativa do Conselho Municipal de Maputo

Maputo consiste em cinco distritos designados como “Distrito Urbano Nº 1”, “Distrito Urbano Nº 2”, “Distrito Urbano Nº 3”, “Distrito Urbano Nº 4” e “Distrito Urbano Nº 5”, cada um com a população apresentada em tabela na Figura 2.2.1.



Fonte: Anuário Estatístico 1998 Cidade de Maputo, Instituto Nacional de Estatística

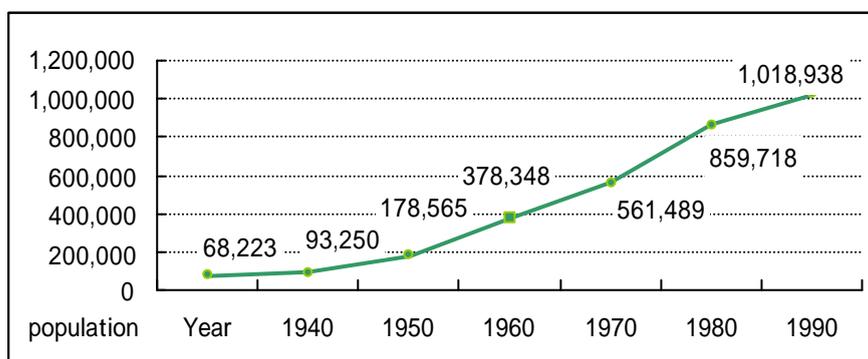
Figura 2.2.1 Localização dos Distritos Administrativos e População

O Distrito Urbano Nº 1 inclui a cidade antiga e os gabinetes municipais, embaixadas, as instalações educacionais mais importantes, hospitais, uma área comercial e industrial e uma área portuária. A maior parte das instalações culturais encontram-se localizadas neste distrito.

O Distrito Urbano Nº 2 está localizado ao lado ocidental do Distrito Urbano Nº 1 em que a Direcção de Estradas e Pontes e a Direcção de Água e Saneamento que estão encarregadas deste projecto, têm os seus escritórios. O Distrito Urbano Nº 3 ao lado norte do Distrito Urbano Nº 1 alberga muitos dos mercados privados. O Distrito Urbano Nº 4 que se encontra mais a norte do Distrito Urbano Nº 3 contém mercados públicos. O Distrito Urbano Nº 5 encontra-se localizado na parte ocidental de Maputo e nas redondezas da Matola. Existem vários mercados privados e três universidades.

2) População

Como capital de Moçambique, a Cidade de Maputo alberga mais população do que quaisquer outras cidades. De acordo com os últimos registos estatísticos (1998), Maputo tem uma população de 997.268 (488.352 para o sexo masculino e 508.916 para o sexo feminino), o que contabiliza 6,1% da população total do país. De acordo com as estatísticas projectadas, Maputo espera que a sua população alcance mais do que um milhão de pessoas no ano de 2000, como se apresenta na Figura 2.2.2.



Fonte: Anuário Estatístico 1998 Cidade de Maputo, Instituto Nacional de Estatística

Figura 2.2.2 Tendências do Crescimento Populacional em Maputo

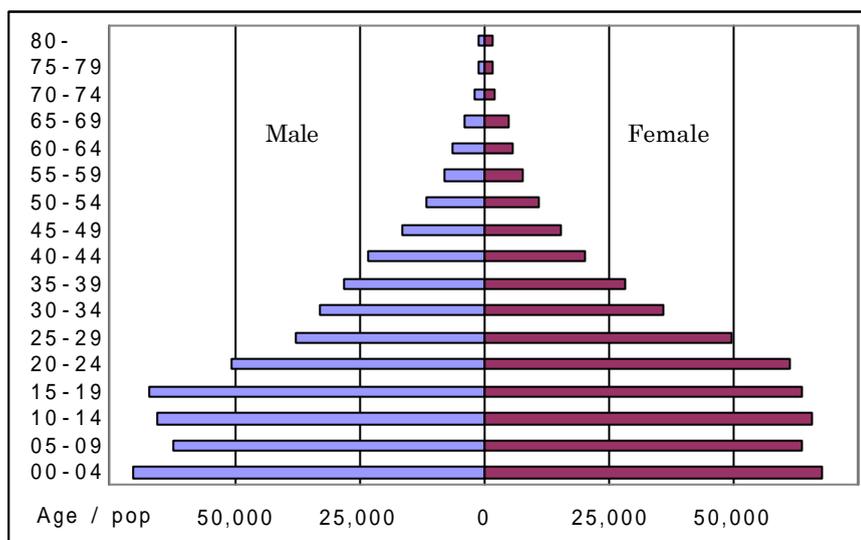
O diagrama em pirâmide da população de Maputo na Figura 2.2.3 indica que a maioria dos moradores da cidade é constituída por jovens com menos do que 30 anos, contabilizando 72,8% da população total.

A maioria dos moradores da cidade são Moçambicanos nativos (98,4%), e o segundo grupo maioritário composto por Portugueses fica muito aquém do primeiro com uma percentagem de somente 0,4% da população total. A primeira língua é o português que é seguido de algumas línguas nativas, como mostra a Tabela 2.2.1.

Tabela 2.2.1 Raças, Religiões e Línguas em Maputo

Race	%	Religion	%	Language	%
Mozambican	98.4%	Catholic	20.8%	Portugues	31.8%
Portuguese	0.4%	Zionism	39.4%	Xichangana	28.7%
Indian	0.1%	Muslims	4.4%	Xironqa	17.5%
Pakistan	0.1%	Protestant	9.3%	Xitsuwa	2.4%
Others	0.6%	Others	22.4%	Others	18.7%
Not-known	0.4%	Not known	3.7%	Not-known	0.9%
TOTAL	100.0%	TOTAL	100.0%	TOTAL	100.0%

Fonte: Anuário Estatístico 1998 Cidade de Maputo, Instituto Nacional de Estatística



Fonte: Anuário Estatístico 1998 Cidade de Maputo, Instituto Nacional de Estatística

Figura 2.2.3 Estrutura Etária da População de Maputo em 1998

A população que compõe a força de trabalho de Maputo em 1997 é de 300.959, em que o maior sector é o comercial (35,9%) seguido pelos serviços públicos (12,9%), os industriais (9,8%) e a agricultura (9,6%). Se for simplesmente comparada com a estimativa da população em idade de trabalhar dos 20 aos 59 anos (cerca de 439.000), a taxa de desemprego pode ser calculada por alto como sendo de 31%. O gabinete nacional de estatística de Moçambique calcula que a taxa nacional de desemprego da população economicamente activa foi de 19,1% em 1998. Portanto, a taxa de desemprego de Maputo também é presumida como sendo de cerca de 20%.

3) Tendência Socio-económica

Maputo desempenha o papel de liderança no desenvolvimento socio-económico de Moçambique. De acordo com o estudo mais recente do PNUD sobre o Índice de

Desenvolvimento Humano, Maputo goza dos IDH e PIB mais elevados per capita quando comparado com outras partes de Moçambique, como apresentado na Tabela 2.2.2. O IDH consiste em três aspectos importantes de desenvolvimento como sejam a expectativa de vida, educação (alfabetização e matrículas escolares) e rendimento médio.

Tabela 2.2.2 Indicadores do IDH e Socio-económicos de Maputo e de Outras Áreas em 1998

Province	HDI	Life Expectancy	Literacy rate (adult)	School enrolment	GDP per head (US\$)
South	0.427	50.6	61.0	49.6	460
Maputo city	0.602	59.0	85.0	66.1	1,340
Maputo province	0.407	52.1	65.7	62.1	174
Inhambane	0.304	47.5	45.8	33.3	170
Gaza	0.301	47.0	47.3	36.8	147
Centre	0.266	40.7	37.3	45.9	185
Manica	0.337	44.5	42.3	81.2	184
Sofala	0.302	42.8	43.8	30.4	306
Tete	0.284	44.3	33.2	60.1	158
Zambezia	0.173	37.5	29.7	11.9	126
North	0.212	40.6	28.1	23.5	159
Niassa	0.225	42.7	31.0	32.4	120
Cabo Delgado	0.202	39.9	25.0	28.8	143
Nampula	0.198	40.4	28.3	9.2	166
National	0.282	42.9	39.5	33.2	237

Fonte: PNUD 2000

A Tabela 2.2.3 apresenta um quadro interessante de estruturas das actividades económicas na Cidade de Maputo e de toda a economia nacional. O leitor pode ver uma diferença clara da Cidade de Maputo que excede todos os valores nacionais nas áreas de comércio, transportes e construção.

**Tabela 2.2.3 Comparação das Actividades Económicas na Distribuição do PIB
em 1998**

	Maputo City (A)	National (B)	A-B
Agriculture	0.1	22.7	-22.6
Livestock	0.2	2.3	-2.1
Forestry	0.5	2.5	-2.1
Fisheries	0.1	3.3	-3.2
Mining	0.2	0.3	-0.1
Manufacturing	13.2	10.0	3.3
Electricity and Water	0.7	2.4	-1.7
Construciton	18.2	8.2	10.0
Transport (communication)	14.3	10.1	4.2
Commerce	30.7	22.2	8.5
Restaurants and hotel	1.1	1.0	0.1
Public Administration	4.3	3.1	1.2
Finance and insurance	1.4	1.0	0.4
Real Estate and business	5.1	3.7	1.4
Education Service	2.3	1.6	0.6
Health Service	0.7	0.5	0.2
Other services	6.9	5.0	1.9
TOTAL	100.0	100.0	0.0

Fonte: PNUD 2000

2.3 FACILIDADES DE ESTRADAS

Os itens de facilidade de estradas são classificados nos de estrada, cruzamento, segurança de trânsito, drenagem e instalação pública. As facilidades não são suficientes e são pobres semáforos, sinais de controle de estradas, sinais de informação, tipos de drenagem, espaços para paragens de autocarros e assim por diante. Portanto, na Cidade de Maputo, ocorrem frequentemente congestionamentos do trânsito, acidentes no trânsito e inundações causadas pelas águas pluviais.

2.4 REVISÃO FINANCEIRA DO ORÇAMENTO DESTINADO A ESTRADAS

1) Sistema Financeiro do CMCM

O Departamento de Planeamento e Orçamento é o órgão legítimo de gestão financeira do CMCM. O processo orçamentário municipal é organizado como descrito na Figura 2.4.1.

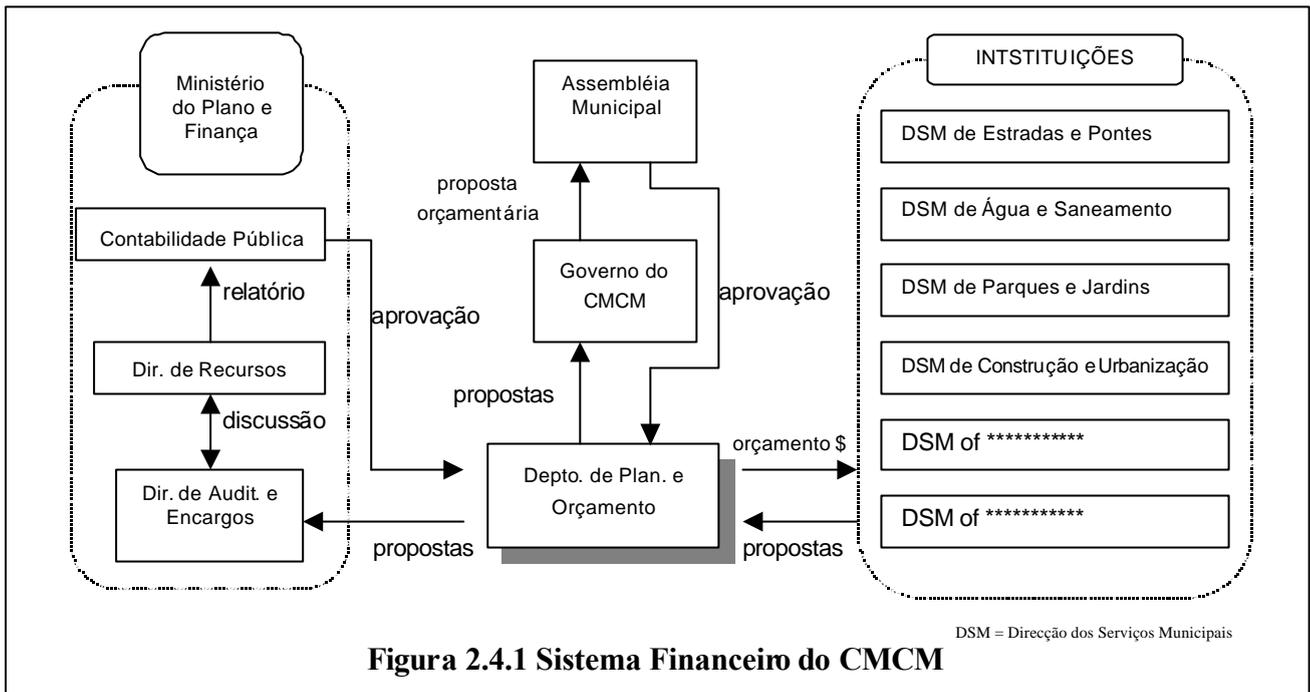


Figura 2.4.1 Sistema Financeiro do CMCM

Fonte: Entrevista com os responsáveis financeiros

No plano para 2000, o Conselho Municipal de Maputo declara que a receita e a despesa do ano 2000 são de 87 bilhões de Mts e 96 bilhões de Mts respectivamente. Contudo, este orçamento foi 9,5 bilhões de Mts menos em comparação com o de 1999.

Presentemente, não existe nenhum imposto especial relacionado com o desenvolvimento de estradas, coletado pelo CMCM. Na despesa total de 1999, foram gastos para bens de capital, aproximadamente 34%, dentro dos quais 16,8 bilhões de Mts (o equivalente a 19% da receita total) foram usados para a construção. No plano orçamentário do ano 2000, contudo, esta despesa para a construção foi reduzida para cerca de 5% (o equivalente a 5,2 bilhões de Mts) da despesa total. Isso é porque o plano orçamentário de 2000 estimou a receita com uma visão muito pessimista e portanto, o plano diminuiu o orçamento para a construção, em vez de mudar a estrutura inflexível dos gastos periódicos tal como o salário do pessoal.

2) Orçamento Destinado a Estradas

Não é uma tarefa fácil distinguir o “orçamento destinado a estradas”, porque existem várias instituições ou agências encarregadas de executar o investimento para a construção de estradas e manutenção. Em 2000, o número de instituições relacionadas com as estradas aumentou para sete, de quatro em 1999, como apresenta a Tabela 2.4.1.

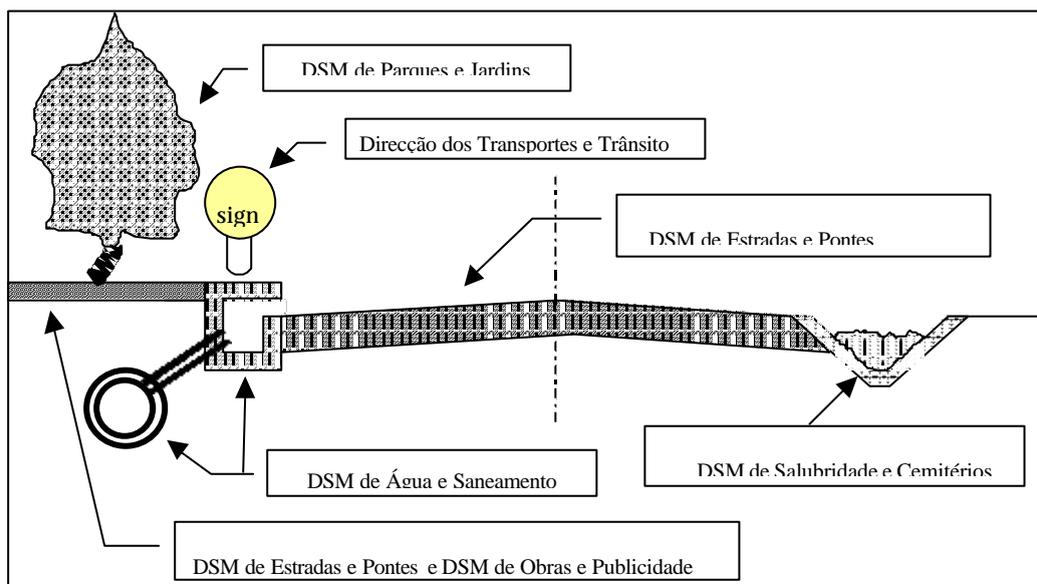
Tabela 2.4.1 Instituições Relacionadas com as Estradas

Em 1999	Em 2000
DSM de Construção e Urbanização	DSM de Construção e Urbanização
	DSM de Estradas e Pontes
DSM de Serviço Urbano	DSM de Salubridade e Cemitérios
	DSM de Parques e Jardins
	DSM de Obras e Publicidade
DSM de Água e Saneamento	DSM de Água e Saneamento
Direcção dos Transportes e Trânsito	Direcção dos Transportes e Trânsito

*DSM = “Direcção dos Serviços Municipais”

Fonte: Entrevistas como o pessoal de contrapartida

Enquanto a DSM de Estradas e Pontes é a instituição principal para a construção de estradas, cada uma das instituições adjudica-se uma parte particular de manutenção de estradas conforme sua área de responsabilidade, como se apresenta na Figura 2.4.2.



**Figura 2.4.2 Divisão da Jurisdição de Manutenção de Estradas
entre as Instituições**

Em 1999, foram distribuídos aproximadamente 48 bilhões de Mts para as quatro instituições pertinentes às estradas. Em 2000, depois da reestruturação institucional, e a proporção orçamentária tem também saltado para 84 bilhões de Mts dentro dos quais o orçamento de investimento totalizou-se de 45 bilhões de Mts, de acordo com a 2ª Revisão do Orçamento 2000.

A DSM de Estradas e Pontes é o órgão principal para a construção e manutenção da maior parte das estradas, ao mesmo tempo que a Direcção dos Transportes e Trânsito é a responsável pela instalação e manutenção de itens complementares de trânsito de estradas tais como elevações de segurança e semáforos.

A DSM de Estradas e Pontes tem a maior participação em termos de orçamento e destina, ao investimento, 20 bilhões de Mts, que são aproximadamente a metade do orçamento de investimento total das instituições relacionadas com as estradas. Estima-se que a Direcção dos Transportes e Trânsito receba 4 bilhões de Mts. Portanto, a soma de 24,3 bilhões de Mts (o equivalente a cerca de 1,6 milhões de dólares americanos pela taxa de câmbio de 2000 de 15.237MT por US\$) é considerado como orçamento de investimento para a construção e manutenção de estradas.

A Tabela 2.4.2 mostra a despesa para o investimento de cada uma das instituições.

Tabela 2.4.2 Comparação entre Plano e Execução em Projectos das Instituições Relacionadas com as Estradas até Setembro de 2000

Unit: '000 Meticas

	DSM of Water and Sanitation	DSM of Construction and Urbanization	DSM of Road and Bridge	DSM of Public Work	DSM of Park and Garden	DSM of Salubrity and Cemetary	DSM of Transport and Traffic	TOTAL
ALL								
Planned Projects	14	4	24	10	17	6	7	82
Projects Budgets	10.679.727	1.470.000	15.925.484	1.690.568	3.003.616	6.240.000	4.421.443	43.430.838
Excuted Projects	6	2	11	3	15	3	3	43
Excuted Budgets	1.867.571	538.228	4.314.994	1.192.068	246.290	837.134	1.423.373	10.419.658
Road-Related								
Planned Projects	2	0	24	0	2	0	7	35
Projects Budgets	1.396.000	0	15.925.484	0	399.701	0	4.421.443	22.142.628
Excuted Projects	0	0	11	0	1	0	3	15
Excuted Budgets	690.891	0	4.314.994	0	202.458	0	1.423.373	6.631.717

Fonte: 2ª Revisão do Orçamento 2000

3) Considerações Financeiras para a Formulação do Plano Director

Enquanto se espera que o Plano Director seja o plano mais avançado e eficaz em termos de capacidade para as demandas crescentes de trânsito no futuro, existem várias questões que a Equipe de Estudo deve levar em conta para a formulação do Plano Director, do ponto de vista financeiro, como se apresenta na Figura 2.4.3.

4) Dificuldades Financeiras

Existem vários problemas críticos sobre o financiamento de desenvolvimento e manutenção

de estradas em Maputo. O desenvolvimento e a manutenção de estradas requerem apoios financeiros constantes. A maioria das nações prepara, para as estradas, taxas e impostos orientados a determinados propósitos, tais como o imposto de combustível, taxa de registro de veículo, portagem, etc.. Estes são não somente fontes seguras para o desenvolvimento de estradas, mas também teoricamente plausíveis em termos de retornos a beneficiários, ou seja, os utentes de estradas pagam impostos para o melhoramento das estradas que eles usam.

A ANE (Administração Nacional de Estradas) é apta para receber 80% da receita total do imposto de combustível, porém, esta regra não parece ser mantida. A razão para isso é a política fiscal do governo de utilizar o imposto de combustível como um dos recursos financeiros para cobrir o déficit fiscal constitucional.

O CMCM não tem recebido nenhuma parte destas receitas dos impostos orientados a estradas, apesar do facto de que os motoristas de veículos de Maputo naturalmente pagam o imposto de combustível.

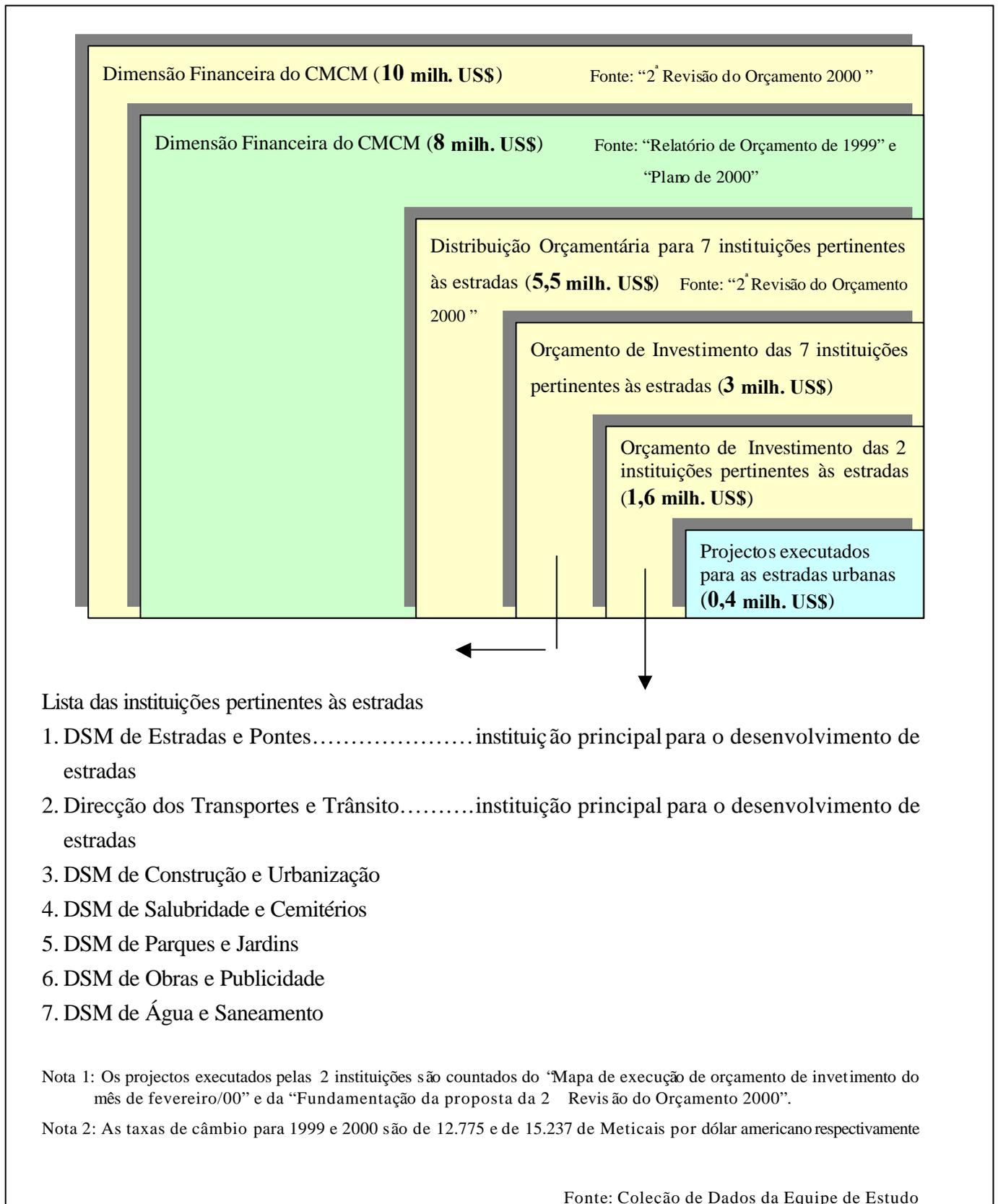


Figura 2.4.3 Mapa de Imagem da Dimensão Financeira do Investimento para as Estradas do CMCM

CAPÍTULO 3 : PRESENTE CONDIÇÃO AMBIENTAL

3.1 GERAL

Uma Avaliação Ambiental Inicial (doravante designada a “AAI”) tem sido conduzida em três itens, que são o ambiente social, ambiente natural e poluição ambiental, como se vê na Tabela 3.1.1. Existem cinco questões de impacto potencial na AAI.

Tabela 3.1.1 Avaliação Ambiental Inicial

Ambiente Social	Ambiente Natural	Poluição Ambiental
<ul style="list-style-type: none"> - Ambiente Demográfico e Social - Reassentamento - Actividades Económicas - Estradas e Trânsito - Facilidades Públicas - Divisão Comunitária - Propriedade Cultural - Lixo Sólido 	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia e Geologia - Erosão do Solo - Água Superficial - Água Subterrânea - Flora e Fauna - Meteorologia 	<ul style="list-style-type: none"> - Poluição do Ar - Poluição da Água - Ruídos e Vibração

3.2 CONSTATAÇÕES

1) Reassentamento

A “Lei de Terras” prescreve que o governo de Moçambique é proprietário de todo o solo do país e pessoas individuais ou colectivas podem ter o usufruto da terra concedido pelo governo. Em geral, o sistema de compensação para o reassentamento é acordado em discussões entre pessoas locais e o governo da Cidade de Maputo, com a ajuda de consultores, para que o reassentamento seja executado.

Existem muitas lojas comerciais, restaurantes, edifícios residenciais estabelecidos ao longo das estradas e ruas. Devido ao alargamento das estradas existentes ou construção de novas estradas, está previsto que um reassentamento seja requerido. O número de habitações a serem reassentadas para o plano director e projectos de prioridade será cuidadosamente estudado de modo a estimar e minimizar o efeito da construção sobre a vida dos habitantes.

2) Riscos de Inundação

A expansão da cidade tem mudado drasticamente a condição natural. Devido à remoção de vegetações conduzida para a construção de habitações e os propósitos agrícolas, o solo passou a se tornar exposto a águas pluviais. Nos anos de 1980, foram construídos drenos para águas pluviais. Em 1989, nas áreas entre a plataforma e a zona costeira, formaram-se pequenas ravinas as quais se tornaram cada vez mais desenvolvidas depois de cada uma das chuvas torrenciais.

Em 1998, os danos pela erosão foram muito significativos devido às chuvas fortes. Houve bloqueamento da Av. Julius Nyerere e muitas habitações foram destruídas nas proximidades da Universidade Eduardo Mondlane. Especialmente em Fevereiro de 2000, as chuvas intensas que duraram muito causaram barrancos enormes na Av. Julius Nyerere. Em resumo, a negligência de manutenção dos drenos levou-os a se destruir quase na sua totalidade.

3) Flora e Fauna

Nas proximidades de Maputo, os mangais têm sido devastados quase totalmente. No Costa do Sol observa-se apenas uma área com vestígio. As causas responsáveis pela destruição dos mangais são a expansão das áreas residenciais, recolha de lenhas, mudanças na composição de água salgada, contaminação de água pelas águas residuais domésticas e o descarte do lixo sólido. Foi apresentada ao CMCM uma proposta que classifica a área húmida existente como área protegida onde nenhuma construção será permitida. Se este plano for sustentado, os mangais terão chance de sobreviver.

4) Poluição do Ar

Padrões sobre Qualidade do Ar

Moçambique não tem estabelecido seus próprios padrões sobre qualidade do ar. Para os padrões de qualidade do ar geralmente são referidos os “padrões internacionais” estabelecidos pela OMS (Organização Mundial de Saúde) (O Banco Mundial adoptou os valores das Orientações da OMS para os seus projectos).

Presente Qualidade do Ar

Os levantamentos de qualidade do ar foram executados em 7 locais ao longo das estradas propostas, com o método colorimétrico o qual mede a mudança na cor da cromatina, usando o comparador que se dirige a ler a concentração em ppm.

Os detalhes da análise das amostras recolhidas nos 7 locais encontram-se resumidos nas Tabelas 3.2.1 e 3.2.2. A concentração do NO₂ (Dióxido de Nitrogénio), SO₂ (Dióxido de Enxofre) e CO (Monóxido de Carbono) nos dias de semana e nos fins de semana e feriados é mais baixa do que os valores das Orientações da OMS.

**Tabela 3.2.1 Resumo dos Resultados dos Levantamentos de Poluentes do Ar
(Dia de Semana)**

Localização			Substância (Tempo médio: 1 hora)		
			NO ₂ (Dióxido de Nitrogénio)	SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	CO (Monóxido de Carbono)
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
1	Av. 25 de Setembro	S2	307.5	285.6	21.5
2	Av. Kenneth Kaunda	S5	255.0	220.7	17.3
3	Avenida de Angola	S7	311.7	300.2	22.8
4	Rua 2.500	S8	266.5	257.0	19.2
5	Av. da Namaacha	S10	246.0	171.3	16.3
6	Avenida de Moçambique	S11	225.5	165.0	17.0
7	Av. Julius Nyerere	S12	215.2	157.0	14.4
Valores das Orientações da OMS			400	350	30

**Tabela 3.2.2 Resumo dos Resultados dos Levantamentos de Poluentes do Ar
(Fim de Semana e Feriado)**

Localização			Substância (Tempo médio: 1 hora)		
			NO ₂ (Dióxido de Nitrogénio)	SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	CO (Monóxido de Carbono)
			µg/m ³	µg/m ³	µg/m ³
1	Av. 25 de Setembro	S2	287.1	265.0	19.3
2	Av. Kenneth Kaunda	S5	240.5	220.8	17.0
3	Avenida de Angola	S7	300.6	292.7	20.4
4	Rua 2.500	S8	255.0	250.5	17.5
5	Av. da Namaacha	S10	248.2	170.0	17.2
6	Avenida de Moçambique	S11	220.0	162.4	16.5
7	Av. Julius Nyerere	S12	210.2	150.5	14.0
Valores das Orientações da OMS			400	350	30

5) Ruídos e Vibração

Padrões sobre Ruído e Vibração

Em Moçambique, que não possui seus próprios padrões estabelecidos sobre ruído e vibração, são aplicadas as orientações para os ruídos do Banco Mundial. A respeito da vibração, o Banco Mundial não tem nenhum padrão. Portanto, os limites do regulamento sobre vibração para áreas de estrada no Japão são aplicados.

Presente Nível do Ruído e Vibração

Os levantamentos de ruídos e vibração foram executados em 12 locais ao longo das estradas propostas em Janeiro de 2001. Durante 10 minutos (continuamente em cada duas horas), foram medidos ruídos e vibração com o uso do medidor do nível do som SL-4001 e medidor do nível da vibração VM-52A. Os levantamentos foram conduzidos nos dias de semana e nos fins de semana e feriados, durante o dia e a noite.

Os detalhes da análise das amostras recolhidas nos 12 locais encontram-se resumidos nas Tabelas 3.2.3 e 3.2.4.

Tabela 3.2.3 Resumo do Nível do Ruído de Trânsito Rodoviário Leq (dB)

Localização			Categoria das Áreas	Dia (07:00-22:00)			Noite (22:00-07:00)		
				Dia da semana	Feriado	Valores das Orientações	Dia da semana	Feriado	Valores das Orientações
1	Av. 24 de Julho	S1	Distritos Comerciais	66.4	63.0	70	52.5	51.4	70
2	Av. 25 de Setembro	S2		65.6	62.2		52.7	50.3	
3	Av. Julius Nyerere	S3		60.2	57.9		51.5	49.6	
4	Av. Mao Tsé Tung	S4		53.5	51.6		43.0	42.0	
5	Av. Kenneth Kaunda	S5	Distritos Residenciais e Institucionais	53.3	52.0	55	42.0	41.2	45
6	Avenida Vladimir Lenine	S6	Distritos Residenciais	54.1	52.8	70	43.4	42.3	70
7	Avenida de Angola	S7	Distritos Industriais	66.2	64.5		53.8	51.7	
8	Rua 2.500	S8	Distritos Residenciais	52.2	51.0	55	41.5	40.2	45
9	R. Dr. Lacerda	S9		51.4	50.8		40.8	40.6	
10	Av. da Namaacha	S10	Distritos Agrícolas	53.8	52.7	55	43.1	42.4	45
11	Av. de Mocambique	S11	Distritos Residenciais	54.0	53.3	55	39.2	37.8	45
12	Av. Julius Nyerere	S12		52.6	50.3		43.2	41.0	

Tabela 3.2.4 Resumo do Nível da Vibração de Trânsito Rodoviário L₁₀ (dB)

Localização			Categoria das Áreas	Dia (07:00-22:00)			Noite (22:00-07:00)		
				Dia da semana	Feriado	Valores das Orientações	Dia da semana	Feriado	Valores das Orientações
1	Av. 24 de Julho	S1	Distritos Comerciais	40.4	38.5	70	37.0	35.8	65
2	Av. 25 de Setembro	S2		38.5	37.1		35.5	33.2	
3	Av. Julius Nyerere	S3		38.4	35.6		35.2	33.3	
4	Av. Mao Tsé Tung	S4		34.0	32.5		31.6	31.2	
5	Av. Kenneth Kaunda	S5	Distritos Residenciais e Institucionais	33.1	32.8	65	30.8	30.1	60
6	Avenida Vladimir Lenine	S6	Distritos Residenciais	36.6	35.3	70	34.2	31.7	65
7	Avenida de Angola	S7	Distritos Industriais	38.9	38.2		36.6	36.0	
8	Rua 2.500	S8	Distritos Residenciais	34.5	32.8	65	31.9	30.8	60
9	R. Dr. Lacerda	S9		32.6	31.8		30.3	30.2	
10	Av. da Namaacha	S10	Distritos Agrícolas	35.5	33.8	65	32.6	31.7	60
11	Av. de Mocambique	S11	Distritos Residenciais	35.0	34.2	65	31.2	31.0	60
12	Av. Julius Nyerere	S12		33.8	32.8		31.5	30.8	

CAPÍTULO 4 : SISTEMA ACTUAL DE REDE DE ESTRADAS**4.1 GERAL**

O comprimento total das estradas da Cidade de Maputo é de 830km como apresentado na Tabela 4.1.1.

Entre todas as estradas de Maputo, existem somente duas estradas, a Av. de Namaacha (Nº 2) e a Av. de Moçambique (Nº 1), que são mantidas pela Administração Nacional de Estradas e as outras são mantidas pela Cidade de Maputo.

Tabela 4.1.1 Comprimento das Estradas da Cidade de Maputo

Distrito	Comprimento de Estradas (km)	Nº de Estradas	Pavimentado (km)	Não Pavimentado (km)
Distrito Nº 1	152,2	423	96,7 (63,5%)	55,5 (36,5%)
Distrito Nº 2	77,9	216	28,1 (36,1%)	49,8 (63,9%)
Distrito Nº 3	163,7	543	19,2 (11,9%)	144,3 (88,1%)
Distrito Nº 4	236,2	547	19,6 (8,3%)	216,6 (91,7%)
Distrito Nº 5	200,2	511	26,3 (13,1%)	173,9 (86,9%)
Total	830,2	2.240	190,1 (22,9%)	640,1 (77,1%)

As estradas nacionais são classificadas em três categorias, de acordo com a informação e jurisdição da ANE, como estradas principal, secundária e terciária.

4.2 CLASSIFICAÇÕES DE ESTRADAS E PADRÕES PARA ESTRADAS URABANAS RECOMENDÁVEIS**1) Classificação de Estradas Recomendável**

Para esclarecer o sistema de classificação a ser aplicado para as estradas urbanas em Maputo, tem sido proposto pela Equipe de Estudo um novo sistema de rede de estradas, com base na classificação da ANE assim como na classificação de estradas de tronco recomendada pelo Plano de Estrutura da Área Metropolitana de Maputo.

Os pontos principais da nova proposta de sistema de rede de estradas são os seguintes:

- A função de estradas é classificada em quatro categorias: estrada de tronco principal, estrada de tronco, estrada secundária e estrada local.
- O controle de acesso integral deve ser introduzido para as estradas altamente

classificadas com o trânsito pesado e a alta velocidade. Por outro lado, para as estradas de baixa classe, a velocidade e o trânsito devem ser limitados a nível baixo com a introdução de segurança e ambiente melhor.

A Tabela 4.2.1 e a Figura 4.2.1 apresentam a classificação de estradas recomendável a ser aplicada para o sistema de rede de estradas urbanas em Maputo.

2) Padrão para Estradas Urbanas Recomendável

Para as estradas urbanas, não existe nenhuma classificação nem padrão de desenho sendo estabelecido em Maputo.

A fim de esclarecer o desenho para estradas urbanas a ser aplicado neste estudo, têm sido propostos pela Equipe de Estudo novos padrões de largura de desenho e novos padrões de desenho geométrico, com base no padrão de desenho da ANE assim como no padrão de desenho do SATCC.

Os pontos principais da nova proposta de padrões são os seguintes:

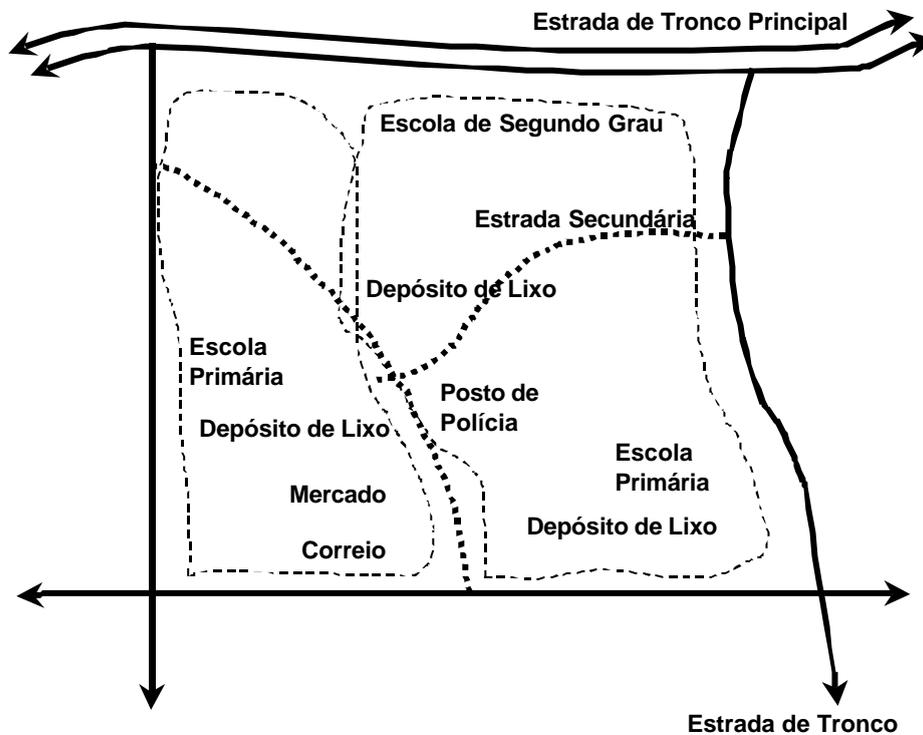
- Os padrões de largura são classificados pelas quatro categorias de classificação de estradas, dois tipos de estradas conforme onde passam e por número de faixas de rodagem.
- Os padrões de largura mostram cada componente de corte transversal típico e largura de trânsito preferencial recomendada.
- O padrão de desenho geométrico é classificado por velocidade de desenho e consiste em alinhamentos horizontal e vertical.

As Tabelas 4.2.2 e 4.2.3 apresentam as componentes do padrão de largura e padrão de desenho geométrico propostas a serem aplicadas para o estudo de estradas urbanas em Maputo.

Tabela 4.2.1 Classificação de Estradas Urbanas

Função		Tipo de Estrada	Estrada de Tronco Principal	Estrada de Tronco	Estrada Secundária	Estrada Local
Estrada a ser Conectada	Rodovia Intra/Inter-Nacional				-	-
	Estrada de Tronco Principal					-
	Estrada de Tronco					
	Estrada Secundária					
	Estrada Local		-			
Cidade/Centro a ser de Acesso	Capital Nacional				-	-
	Capital Regional				-	-
	Centro Distrital					-
	Centro de Comunidade		-			
	Cada Habitação		-	-		
Acesso às Instalações de Comunidade	Escola	Primária	- 25%	6%	5%	94%
		Superior à Primária		67%		33%
	Mercado			50%		50%
	Hospital			78%		22%
	Posto de Polícia			84%		16%
	Correio			92%		8%
Distância de Viagem			Muito Longa	Longa	Média	Curta
Volume de Trânsito			Grande	Grande	Médio	Pequeno
Velocidade de Desenho	Área Urbana		60-80km/h	60-80km/h	30-50km/h	20-40km/h
	Área Rural		80-100km/h	80-100km/h	60-80km/h	50-70km/h

: Acesso Directo : Não tem Recomendação -: Não tem Acesso



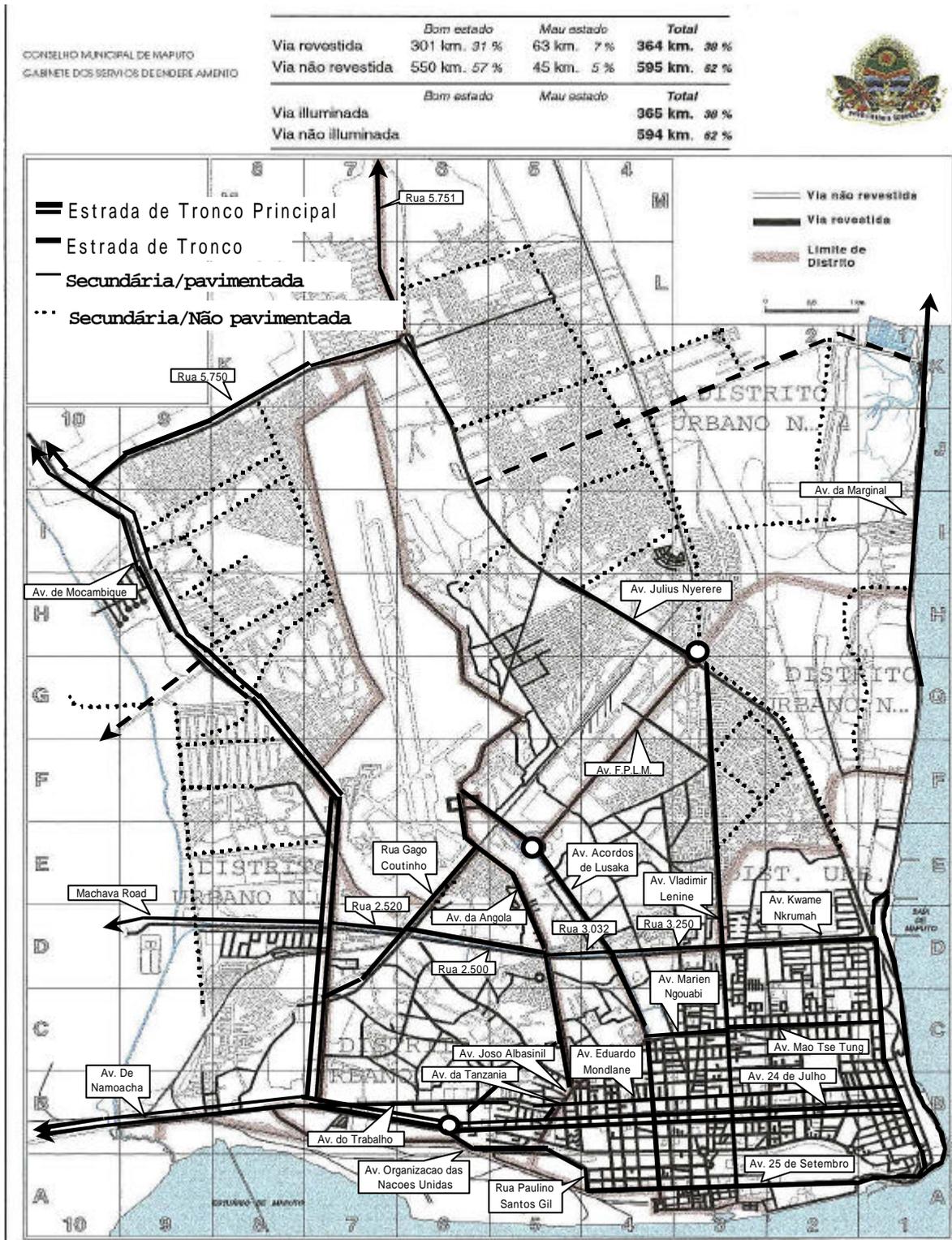


Figura 4.2.1 Classificação da Rede de Estrads Existente

Tabela 4.2.2 Padrões de Largura Propostos para Nova Construção

Road Classification	Land-use Pattern	Road Type	Lane No.	Design Traffic Volume (pcu/day)	Design Speed (km/hr)	Lane width (m)	Carriage-way Width(m)	Shoulder (m)		Paving Lane both side(m)	Central Strip (m)	Sidewalk both side (m)	Drainage System	Utility Space both side (m)	Total Road Width (m)	Recommended Right of way (m)	Pavement Type	
								Left side	Right side								Recommend	Alternative
Primary Trunk Road	Urban Area	Street	4	<40,000	60-80	3.25	13.00	0.50	0.25	2.50	6.00	3.00	L,U	3.00	37.50	40	AC	-
			2	<10,000	60-80	3.25	6.50	0.50	-	2.50	-	3.00	L,U	3.00	24.50	40(25)	AC	-
	Semi-urban / Rural	Road	4	<80,000	60-80	3.50	14.00	1.25	0.25	-	6.00	1.50	OD	5.00	40.00	40	AC	-
		Road	2	<13,000	60-80	3.50	7.00	1.25	-	-	1.50	OD	5.00	27.50	40	AC	DBST	
Trunk Road	Urban Area	Street	4	<40,000	50-70	3.25	13.00	0.50	0.25	2.50	6.00	3.00	L,U	3.00	37.50	40	AC	-
			2	<10,000	50-70	3.25	6.50	0.50	-	2.50	-	3.00	L,U	3.00	24.50	40(25)	AC	-
	Semi-urban / Rural	Road	4	<80,000	50-70	3.25	13.00	0.75	0.25	-	6.00	1.50	OD	3.00	35.00	40	AC	DBST
		Road	2	<13,000	50-70	3.25	6.50	0.75	-	-	1.50	OD	3.00	22.00	40(25)	AC	DBST	
Collector Road	Urban Area	Street	2	<8,000	40-50	3.00	6.00	0.50	-	-	2.00	OD/LU	1.00	13-20	13-20	AC	Concrete Block /DBST	
	Semi-urban / Rural	Road	2	<8,000	40-50	3.00	6.00	0.50	-	-	1.50	OD	(1.5)	13-20	13-20	AC	DBST/Stab.M	
	Local Area Road	Street	2	<3,000	20-40	3.00	6.00	-	-	-	-	OD	2.00	10.00	10	AC	Concrete Block /DBST	
			1		20-40	4.00	4.00	-	-	-	-	OD	2.00	6.00	6	AC	DBST/Stab.M	

L,U: L-side ditch , U-Shaped drain(W=0m, both side)

OD : Open Drain (W=2.0m,both side/ except Local Area)

OD : Open Drain (W=1.5m,Local Area Road 2lane-both side, 1 lane-one side))

Tabela 4.2.3 Padrões de Desenho Geométrico Propostos

Classificação	Velocidade Desenho (km/h)	Alinhamento Horizontal			Alinhamento Vertical		
		Curva Radial Mínima (m)	Mí	Curva Radial Mínima sem Superrelavação (m)	Gradiente Máximo (%)	Curva Vertical Mínima (m)	
						Crista	Curvatura
Estrada de Tronco Principal	80		280	3.500	4	4.500	3.000
	70		210	2.600			
	60		150	2.000	5	2.000	1.500
Estrada de Tronco	70		210	2.600			
	60		150	2.000	5	2.000	1.500
	50		100	1.300	6	1.200	1.000
Estrada Secundária	50		100	1.300	6	1.200	1.000
	40		60	800	7	700	700
	30		30	500	8	400	400
Estrada Local	40		60	800	7	700	700
	30		30	500	8	400	400
	20		15	200	9	200	200

SATCC

Classificação	Velocidade Desenho (km/h)	Alinhamento Horizontal			Alinhamento Vertical		
		Curva Radial Mínima (m)	Mí	Curva Radial Mínima sem Superrelavação (m)	Gradiente Máximo (%)	Curva Vertical Mínima (m)	
						Crista	Curvatura
Estrada de Tronco Principal	80		250	3.500	5	4.500	3.000
	70		190	2.600			
	60		140	2.000	6	2.000	1.500
Estrada de Tronco	70		190	2.600			
	60		140	2.000	6	2.000	1.500
	50		90	1.300	6	1.200	1.000
Estrada Secundária	50		90	1.300	6	1.200	1.000
	40		60	800	7	700	700
	30		30	500	8	400	400
Estrada Local	40		60	800	7	700	700
	30		30	500	8	400	400
	20		15	200	9	200	200

4.3 CONDIÇÃO ACTUAL DO PAVIMENTO DE ESTRADAS

Em Maputo, foram executadas a reabilitação e a reparação dos 160km das vias principais pelo programa do Banco Mundial de Abril a Setembro de 1999. Os trabalhos principais incluíam a remendagem dos buracos, re-selagem do pavimento para as estradas pavimentadas, sobreposição de saibros para as estradas de cascalho e limpeza dos esgotos existentes.

Durante o período de investigação, a Equipe de Estudo conduziu os levantamentos sobre as condições do pavimento de estradas aplicando o Índice Internacional de Aspereza – International Roughness Index (IRI), estabelecido pelo Banco Mundial em 1986, juntamente com os levantamentos de inventário de estradas. O grau do IRI é classificado entre vinte níveis como se segue:

Tabela 4.3.1 Padrão do IRI

Avaliação Quantitativa	Aspereza do IRI (m/km)	
	Estrada Pavimentada	Estrada Não Pavimentada
Liso/ Bom	2 (manutenção de rotina)	4 (manutenção)
Razoavelmente liso/ Razoável	4 (manutenção periódica)	8 (reconstrução/manutenção)
Meio áspero/ Pobre	6 (sobreposição)	12 (reconstrução)
Áspero/ Ruim	8 (reconstrução)	15 (reconstrução)
Muito áspero/ Muito ruim	10 (reconstrução)	20 (reconstrução)

De acordo com os dois tipos de investigação, as condições actuais do pavimento para o total de 222,4km das estradas classificadas encontram-se apresentadas na Tabela 4.3.2 e na Figura 4.3.1.

Tabela 4.3.2 Condição do Pavimento de Estradas por Classificação

IRI		2	4	6	8	10-20	Total(km)
District 1	Primary Trunk Road	0.0	-	0.0	-	0.0	-
	Trunk roads	0.0	0%	1.6	6%	24.1	86%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	21.5	87%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	16.6	74%
	District 1 Total(km)	0.0	0%	1.6	2%	62.2	83%
District 2	Primary Trunk Road	0.0	-	0.0	-	0.0	-
	Trunk roads	0.0	0%	1.4	12%	9.5	79%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	2.7	33%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	0.3	11%
	District 2 Total(km)	0.0	0%	1.4	6%	12.5	55%
District 3	Primary Trunk Road	0.0	-	0.0	-	0.0	-
	Trunk roads	0.0	0%	0.0	0%	11.2	67%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	1.1	10%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	0.4	6%
	District 3 Total(km)	0.0	0%	0.0	0%	12.7	37%
District 4	Primary Trunk Road	0.0	-	0.0	-	0.0	-
	Trunk roads	0.0	0%	0.0	0%	13.4	77%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	0.0	0%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	2.5	21%
	District 4 Total(km)	0.0	0%	0.0	0%	15.9	30%
District 5	Primary Trunk Road	0.0	0%	8.3	100%	0.0	0%
	Trunk roads	0.0	0%	0.0	0%	5.3	100%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	2.5	12%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	3.7	16%
	District 5 Total(km)	0.0	0%	8.3	14%	11.5	20%
Total	Primary Trunk Road	0.0	0%	8.3	100%	0.0	0%
	Trunk roads	0.0	0%	3.1	4%	63.5	80%
	Collector Roads	0.0	0%	0.0	0%	27.8	41%
	Local Area Roads	0.0	0%	0.0	0%	23.5	35%
	District 1- 5 Total(km)	0.0	0%	11.3	5%	114.8	52%

