

18.7 DESENHO DA DRENAGEM

18.7.1 Background

A condição presente do sistema de drenagem em Maputo está descrita no Capítulo 4, Secção 4.4.

O plano de drenagem e águas pluviais existente em Maputo foi estabelecido no estudo do Plano Director da Drenagem de Maputo, conduzido pelos consultores holandeses da DHV, em 1980-1981.

18.7.2 Sistema de drenagem presente da Cidade de Maputo

O sistema de drenagem existente em Maputo é como se vê na Figura 18.7.1, onde as águas pluviais são recolhidas por linhas de drenagem terciárias (canal aberto ou tubos), e conduzidas então às saídas através de linhas secundárias e primárias.

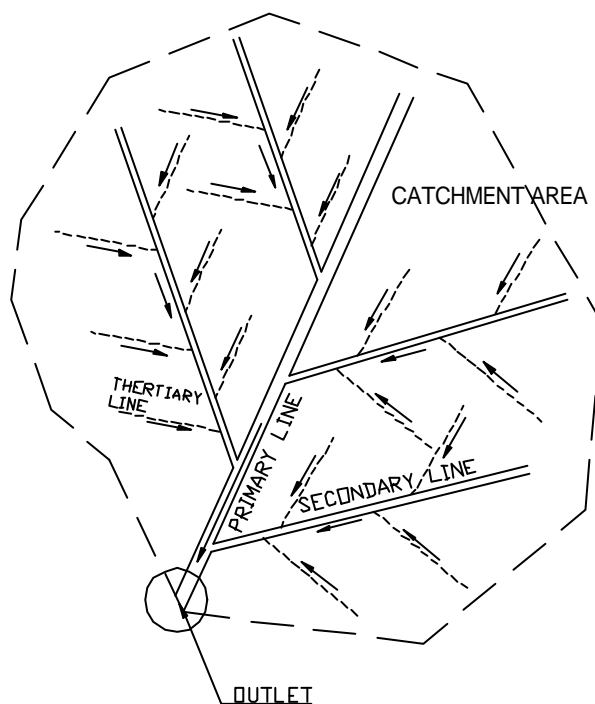


Figura 18.7.1 Sistema de Drenagem Presente

A Cidade de Maputo tem dois tipos de sistema de drenagem. Na área urbana, a maior parte das ruas já têm instalados sistemas de tubos de dreno abaixo do passeio ou da faixa de rodagem. Na área semi-urbana, foi construído o sistema de dreno aberto, consistindo de drenos de linhas de concreto e drenos de terra que conduzem às saídas.

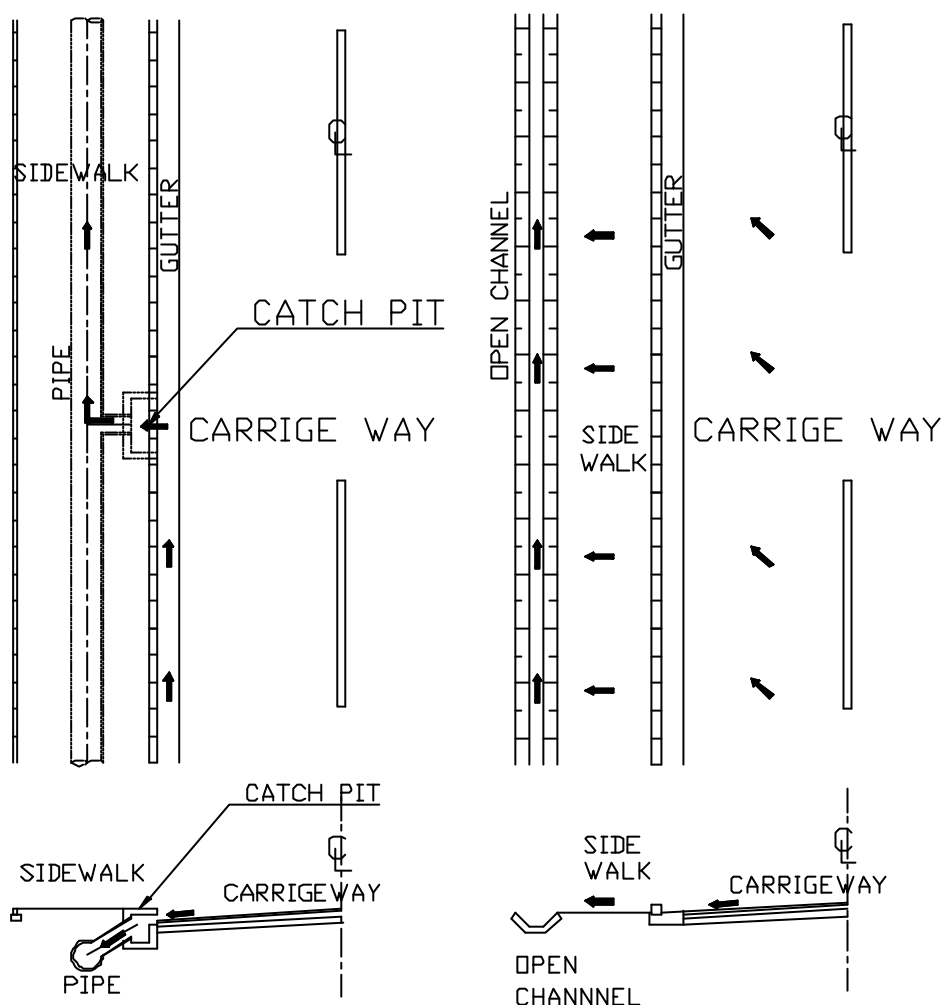


Figura 18.7.2 Sistema de Drenagem Presente

18.7.3 Problemas do sistema de drenagem presente

(1) Área Urbana

Uma enchente durante as enchurradas de 2000 danificou algumas ruas da cidade de Maputo. De acordo com o registro pluviométrico de 28 de Janeiro de 2000, a precipitação máxima para uma hora foi de 70 mm, correspondendo a um período de retorno de menos de 10 anos. O volume de descargas foi maior que a capacidade do sistema de drenagem existente. Além disso, a maior parte dos sistemas de drenagem parecem não terem funcionado, devido à manutenção pobre. Assim, os danos se tornaram mais sérios.

Na área urbana, a maioria das sarjetas estão entupidas por areia/lixo, devido à falta de limpeza e lavagem, de modo a diminuir a capacidade de drenagem. Pode-se também considerar que a localização das sarjetas sem se considerar o gradiente do terreno é outro motivo para as

enchentes.

As soluções para o problema são como se vê a seguir:

- Limpeza e lavagem com água das estruturas de dreno. (Reforço na manutenção)
- Protecção para a areia e o lixo
- Melhoramento da localização das sarjetas
- Reforço da capacidade de dreno das saídas que levam ao porto

(2) Área semi-urbana

Na maior parte das áreas semi-urbanas, não existe sistema apropriado de drenagem. Em tais áreas, existem muitos ocupantes ilegais do solo; assim, a condição não é boa para se construir um sistema de drenagem.

Em outras áreas onde há o sistema de drenagem, nota-se que este também está entupido por areia/lixo, da mesma maneira que na área urbana.

As soluções para os problemas são como se vê a seguir:

- Construção de um novo sistema de drenagem
- Limpeza e lavagem com água das estruturas de dreno. (Reforço na manutenção)
- Actividade de esclarecimento aos moradores, para não jogarem lixo dentro dos canais abertos
- Remoção de invasores

18.7.4 Rede de drenagem proposta

A rede de drenagem proposta para a área de estudo foi determinada com base no conceito e nas bacias de represas mencionadas no Plano Director de Drenagem de Maputo, e no Estudo Preliminar de Desenho dos REPAROS DA AVENIDA JULIUS NYERERE, preparado em 2000.

A rede de drenagem proposta para a área do estudo está apresentada nas Figuras 18.7.3,4,5.



Figura 18.7.3 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 1



Figura 18.7.4 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 2



Figura 18.7.5 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 3

18.7.5 Política de Desenho

A selecção da estrutura de drenagem deve ser feita tomando-se em consideração a avaliação do Projecto piloto. Na área urbana, valas laterais em L e valas laterais em LU são seleccionadas como apropriadas, enquanto que na área semi-urbana, a vala aberta é seleccionada, tendo-se em consideração a fácil manutenção.

Em algumas partes da área semi-urbana onde o nível do lençol freático é alto, deve-se considerar a construção de covas de absorção (*soak pit*) e de dreno.

18.7.6 Sistema de Drenagem Proposto para a Área de Estudo

Visando a se resolver os problemas existentes do sistema de drenagem, a Equipa de Estudo da JICA preparou o seguinte sistema de drenagem para a área de estudo.

Tabela 18.7.1 Sistema de Drenagem Proposto para a Área de Estudo

Nome do Projecto	Conteúdo
Estrada Principal	Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere Limpeza do Sistema de Drenagem (Sarjetas, Tubos)
	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka Construção de Novo Sistema de Drenagem (Vala lateral em Lu)
	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola Construção de Novo Sistema de Drenagem (Vala lateral em Lu)
	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi Construção de Novo Sistema de Drenagem (Vala lateral em L) Limpeza dos Tubos Existentes
Estrada Secundária	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial Construção de Novo Sistema de Drenagem (Sarjetas, Tubos)
	Reabilitação das Estradas da Área do Porto Construção de Novo Sistema de Drenagem (Sarjetas) Limpeza do Sistema de Drenagem (Sarjetas, Tubos)
	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1 Limpeza do Sistema de Drenagem (Sarjetas, Tubos)
	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2 Limpeza do Sistema de Drenagem (Vala aberta, vala lateral em U)
	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3 Limpeza do Sistema de Drenagem (Vala aberta, vala lateral em U)

18.7.7 Desenho da Estrutura de Drenagem Proposta

A estrutura de drenagem proposta é como se vê na Figura 18.7.6.

Todos os desenhos estão anexados no apêndice.

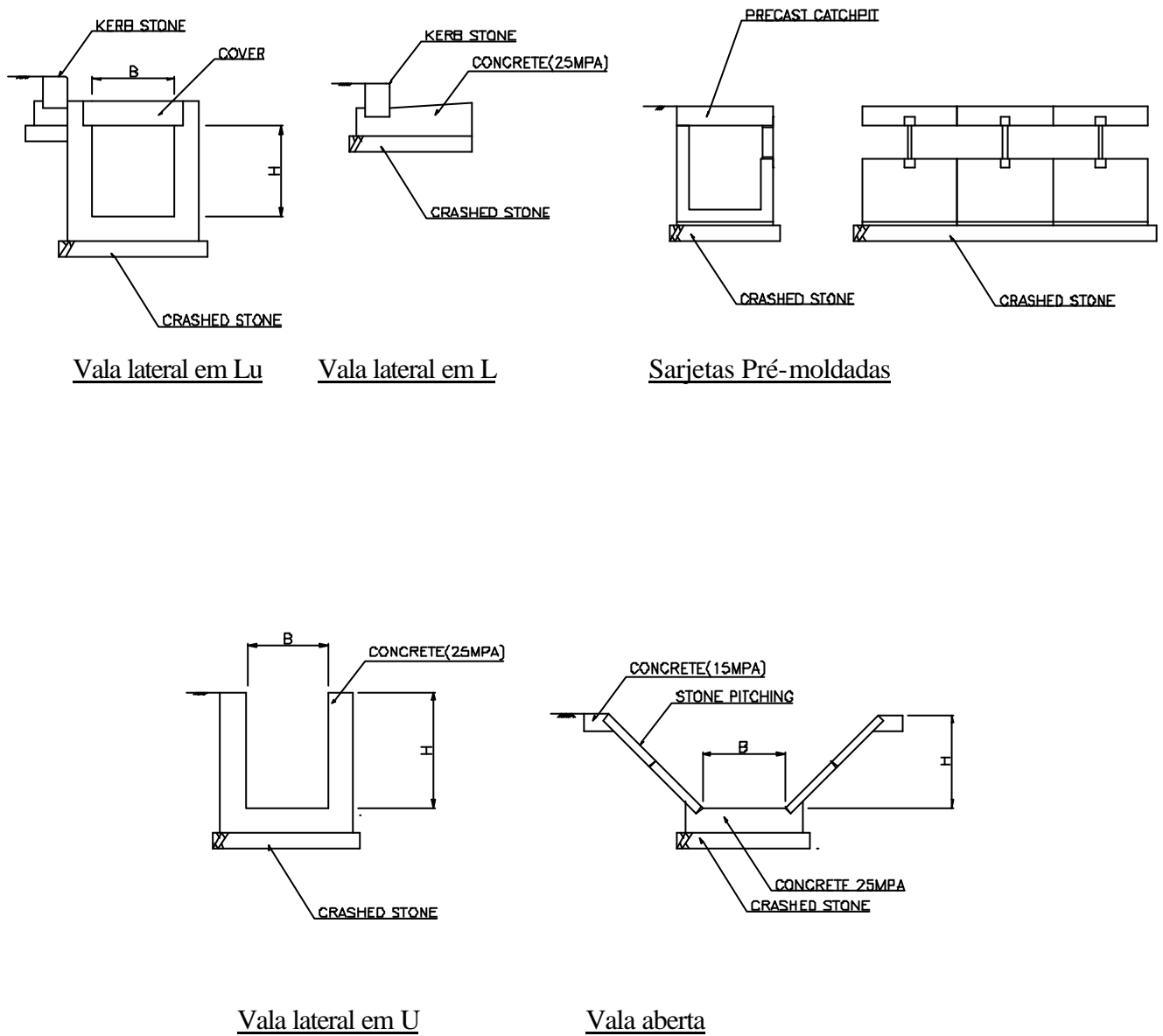


Figura 18.7.6 Estrutura de Drenagem Proposta

18.8 DESENHO DO PAVIMENTO

18.8.1 Seleção do Tipo de Pavimento

As estruturas de pavimento são de um modo geral divididas em dois tipos, a saber: pavimento flexível (asfalto) e pavimento rígido (concreto). Considerando a economia de construção e as condições locais, os Pavimentos de Concreto de Asfalto são recomendáveis para as Estradas Principais e para as Estradas Secundárias no Distrito 1 e na Área Industrial e Comercial.

Recomenda-se o Pavimento com Blocos de Concreto para as Estradas Secundárias nos Distritos 2 e 3, devido à fácil manutenção.

Tabela 18.8.1 Tipo de Pavimento Proposto

	Faixa de rodagem	Passeio	Observações
Estrada Principal	CA	DBST	
Estradas da Área Industrial e Comercial	CA	DBST	
Estradas da Área do Porto	CA ou Bloco de Concreto	Bloco de Concreto	
Estradas da Área do Distrito 1	CA	Bloco de Concreto	
Estradas da Área do Distrito 2	Bloco de Concreto	DBST	
Estradas da Área do Distrito 3	Bloco de Concreto	DBST	

18.8.2 Medidas de Melhoramento do Pavimento

Diferentes estágios de degradação das estradas exigem diferentes medidas de melhoramento do pavimento. Para esta proposta, uma medida apropriada de melhoramento deve ser seleccionada, com base nos resultados do levantamento sobre o Actual Índice de Oficiosidade (*Present Serviceability Index—PSI*) para cada estrada existente, como se vê na Tabela 18.8.2.

Tabela 18.8.2 Medidas Requeridas de Reabilitação do Pavimento

PSI	IRI	Medida de Melhoramento
Muito Ruim	$11 < IRI$	Reconstrução desde o Percurso de Sub-base
Ruim	$7 < IRI < 10$	Reconstrução desde o Percurso de Base
Regular	$4 < IRI < 6$	Revestimento
Bom	$2 < IRI < 3$	Remendo de buracos
Muito Bom	$0 < IRI < 1$	Trabalho de manutenção comum

As medidas propostas de melhoramento do pavimento são como se vê na Figura 18.8.1.



LEGENDA	Medidas de Melhoramento do Pavimento	PSI
	Manutenção / Remendo de Buracos	2.5<PSI<5.0
	Revestimento	1.5<PSI<2.5
	Reconstrução desde o Percurso de Base	0.5<PSI<1.5
	Reconstrução desde o Percurso de Sub-base	0.0<PSI<0.5

Figura 18.8.1 Medidas de Melhoramento do Pavimento

18.8.3 Desenho da Espessura do Pavimento

O desenho de espessura do pavimento foi feito de acordo com a AASHTO, como aplicado no Manual Moçambicano de Pavimento.

A espessura e a estrutura de camadas individuais do pavimento foram desenhadas com base em um julgamento compreensível de vários factores, incluindo sub-grau, futuro volume estimado de trânsito de veículos pesados, condições climáticas, bem como aspectos econômicos.

O material de solo/cascalho estabilizado in situ é útil para o percurso de Base e de Sub-base. A resistência do material estabilizado requerido para a base e a sub-base já foi confirmada pelo Projecto Piloto deste estudo.

A fórmula da AASHOTO é usada para calcular o número estrutural [Structural Number—SN] em polegadas, requerido para a estrutura do pavimento colocado sobre a terra do leito de estrada com Mr. É capaz de carregar a carga de trânsito desenhada [ESALd], proporcionando uma qualidade desejada de serviço expressa como sendo a diferença entre os índices de oficiosidade inicial e final [Δ PSI=ISI-FSI].

$$ESALd = 10^{\{So * Z_r + 2.32 * L_{10}(Mr) + 9.36 * L_{10}(SN+1) + L_{10}[\frac{\Delta PSI}{2.7}] / [0.4 + 1094 / (SN+1)^{5.19}] - 8.27\}}$$

$$SN = h_1 * a_1 * m_1 + h_2 * a_2 * m_2 + h_3 * a_3 * m_3$$

Onde

hi : espessura da camada

ai : coeficientes de resistência da camada

mi : coeficientes de drenagem (1 para camadas betuminosas e estabilizadas com cimento)

Tabela 18.8.3 Coeficientes de Camada

Materiais de Pavimento	ai	mi
Concreto de asfalto (CA existente)	0.35	1.0
Concreto de asfalto (novo pavimento)	0.40	1.0
Percurso de base (material de cimento estabilizado)	0.20	1.0 *
Percurso de sub-base (material de cimento estabilizado)	0.12	1.0 *
* São necessárias medidas de melhoramento de redução do nível da água em locais onde o nível de água existente seja alto, antes dos trabalhos de pavimentação. (Por exemplo: instalação de buraco de absorção)		

- Tráfego para Desenho

O ano de abertura das estradas deste projecto será supostamente o ano 2005. O ano de meta deste projecto é 2010; contudo, deve ser usado como tráfego para desenho o tráfego para desenho de 2015, 10 anos após o ano da abertura. Após 10 anos desde o ano de abertura, os trabalhos de revestimento devem ser feitos pela manutenção periódica.

Os números cumulativos das cargas de eixo sobre as estradas do projecto foram previstas como se vê na Tabla 18.8.4.

Tabla 18.8.4 Tráfego para Desenho

Tabla: Classes de tránsito para estradas pavimentadas

Grupo No.	Número Cumulativo de Eixos Padrão (ESALx106) 2010	Classe de Tránsito 2010	Número Cumulativo de Eixos Padrão (ESALx10 ⁶) 2015	Classe de Tránsito 2015	Classe de Tránsito	Carga de Tráfego para desenho ESAL _d x10 ⁶
1. Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	0.12	T0	0.20	T1	T0	ESAL _d <0.15
2. Reabilitação e Melhoria da Av. Acordos de Lusaka 2.1 Av. A. de Lusaka(3013,4057) 2.2 Av. G. Popular(1189)	0.22	T1	0.30	T2	T1	0.15 ESAL _d <0.3
3. Reabilitação e Melhoria da Av. de Angola 3.1 Av. de Angola(3077) 3.2 Rua de S. Cabral(3081)/Largo da Deta(3079)	0.32	T2	0.46	T2	T2	0.3 ESAL _d <0.7
4. Reabilitação e Melhoria da Av. Marien Ngouabi(1166)	0.13	T0	0.19	T1	T3	0.7 ESAL _d <1.3
5. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial 5.1 Av. J. Machel(1070) 5.2 Av. F. de Magalhães(1038) 5.3 Av. Z. Magalhaela(1034) 5.4 Av. M. Siad Barre(1203) 5.5 Av. Romão Fernandes(1199) 5.6 Rua 1229 5.7 Av. As Estâncias(1030)	0.29	T1	0.41	T2	T4	1.3 ESAL _d <2.5
6. Reabilitação das Estradas da Área do Porto 6.1 Rua Consiglieri Pedroso(1022) 6.2 Rua Joaquim Lapa(1020) 6.3 Rua do Bagamayo(1016) 6.4 Rua de Timor Leste(1014) 6.5 Av. Mártires de Inhaminga(1006) 6.6 Outras 6 estradas	0.21	T1	0.32	T2	T5	2.5 ESAL _d <4.0
7. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1 7.1 Av. Milagre Mabote(1369) 7.2 Av. da Malhangalene(1357) 7.3 Av. Para O Palmar(1426) 7.4 Av. Kweme Nkrumah(1250) 7.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba(1152) 7.6 Av. Emilia Dausse(1138) 7.7 Av. de Maguiguana(1130) 7.8 Av. Filipe Samuel Magaia(1183) 7.9 Av. Friedrich Engels(1009)	0.09	T0	0.12	T0	T6	4.0 ESAL _d <7.5
8. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2 8.1 Rua 2282/2265 8.2 Rua 2275 8.3 Rua de Xipamanine(2291) 8.4 Rua dos Irmãos Roby(2289) 8.5 Rua 2315/2313 8.6 Rua 2309/2324 8.7 Av. das Estâncias(2000)	0.12	T0	0.17	T1	T7	7.5 ESAL _d <12
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3 9.1 Rua da Goa(3027) 9.2 Rua da Lixeira(3030) 9.3 Av. Milagre Mabote(3001) 9.4 Av. da Malhangalene(3259) 9.5 Rua 1o. de Maio(3374) 9.6 Rua 3306 9.7 Rua 3523 9.8 Rua 3576	0.11	T0	0.15	T1	T8	12 ESAL _d <20
	0.29	T1	0.41	T2	T9	20 ESAL _d <30

- Nível de Confiabilidade: R = 85% (corresponde às estradas urbanas)
- Nível de Confiabilidade: R = 80% (corresponde às estradas secundárias)
- Coeficiente de Confiabilidade: Zr = -1.037 (corresponde a R = 85%)
- Coeficiente de Confiabilidade: Zr = -0.841 (corresponde a R = 85%)

- Desvio Padrão das Cargas de Eixo Focalizado: $S_o=0.45$ (em caso de pavimento flexível)
- Desvio Padrão das Cargas de Eixo Focalizado: $S_o=0.35$ (em caso de pavimento rígido)
- CBR desenhado para subgrau

O CBR para subgrau está determinado como se vê na Tabela 18.8.5.

- Índice de Oficiosidade do Pavimento (*Pavemet Serviceability Index—PSI*)

$$\Delta \text{PSI} = \text{ISI} - \text{FSI}$$

$$\text{ISI} = 4.2$$

$$\text{FSI} = 2.2$$

$$\Delta \text{PSI} = 2.0$$

A capacidade estrutural requerida [SN_{req} ou SN_2 , como se vê na figura abaixo], é determinada subtraindo-se o número estrutural de camadas recobertas e retrabalhadas [SN_r], do número estrutural de desenho para um novo pavimento [SN].

$$\text{SN}_{\text{req}} = \text{SN} - \text{SN}_r$$

Para a proposta de reabilitação, o número estrutural requerido [SN_{o1}] a restabelecer o nível de serviço e proporcionar resistência estrutural adicional está determinado como sendo o número estrutural para um novo pavimento [SN] subtraído da resistência estrutural existente [SN_{Eff}]

$$\text{SN}_{o1} = \text{SN} - \text{SN}_{\text{Eff}}$$

Desenho de Revestimento (*Overlay*)

Para a reabilitação com revestimento, o número estrutural existente é calculado para o total da estrutura de pavimento existente [SN_{Eff}]; isto é, superfície + base + sub-base, como descrito a seguir: “Determinação da capacidade estrutural das camadas de pavimento existentes”. Assim, a espessura requerida do revestimento [OVL] de CA em mm é calculada pela equação seguinte.

$$\text{OVL} = 25.4 * [\text{SN} - \text{SN}_{\text{Eff}}] / a_1$$

A espessura de pavimento requerida foi obtida aplicando-se a condição acima à fórmula prescrita na AASHTO.

A Tabela 18.8.6 e a Figura 18.8.2 mostram as estruturas ótimas de pavimento, recomendadas para serem aplicadas nas estradas propostas.

18.8.4 Estrutura de Pavimento da faixa de rodagem próximo a cruzamentos

Será adoptado o pavimento semi-flexível próximo a cruzamentos, nas passagens de nível em linhas de caminhos férreos, em sítios de lombas de redução de velocidade e em paragens de autocarros, para se prevenir a deterioração do pavimento devido ao vazamento de óleo dos veículos com manutenção precária.

18.8.5 Estrutura de Pavimento do Passeio de Peões

A estrutura do pavimento a ser aplicada para o passeio será o pavimento simples com DBST e um percurso de base de 10 cm de espessura (material estabilizado).

Tabela 18.8.5 CBR Desenhado

Group No	Comprimento (km)	Resistência do Sub-grau (CBR)				Espessura de Pavimento Existente (m)		Resultado do teste de CBR(%)									
		CBR Saturado do Sub-grau	CBR Saturado Médio (%)	CBR de Desenho (%)	*Classificação do Sub-grau	Existindo como Superfície (cm)	Base Existente (cm)	44	34	30	48	23	23	27	39	39	
1. Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere		39	39	30	S6												
2. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka		24	24	20	S6	Não há	Não há										
2.1 Av. A. de Lusaka		22						22	CBR Med.								22
2.2 Av. G. Popular		32						32									32
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola			26	20	S6												26
3.1 Av. de Angola		34						5	15								34
3.2 Rua de S. Cabral/Largo da Deta		17						7	0								17
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi		22	22	20	S6	8	14	22	21	24							22
4. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial																	
4.1 Av. J. Machel																	
4.2 Av. F. de Magalhães								3	16								
4.3 Av. Z. Magalhaes		18						3	20								18
4.4 Av. M. Siad Barre		23			S6			4	22								23
4.5 Av. Romão Fernandes								3	15								
4.6 Rua 1229		24															24
4.7 Av. As Estâncias								3	14								
5. Reabilitação das Estradas da Área do Porto																	
5.1 Rua Consiglieri Pedroso																	
5.2 Rua Joaquim Lapa																	
5.3 Rua do Bagamayo			37	30	S6	2	20										37
5.4 Rua de Timor Leste																	
5.5 Av. Mártires de Inhaminga		37															37
5.6 Outras 6 estradas																	
6. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1																	
6.1 Av. Milagre Mabote								4	12								
6.2 Av. da Malhangalene								6	0								
6.3 Av. Para O Palmar																	
6.4 Av. Kaweme Nkrumah								4	12								27
6.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba		27			S6			2	16								27
6.6 Av. Emilia Datisse								3	15								
6.7 Av. de Maguiguana								2	12								22
6.8 Av. Filipe Samuel Magaia								3	15								22
6.9 Av. Friedrich Engels		41															41
7. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2																	
7.1 Rua 2282/2265		23						1	18								21
7.2 Rua 2275		38						Não há	Não há								24
7.3 Rua de Xipamanine		32			S6			Não há	Não há								38
7.4 Rua dos Irmãos Roby		19						4	0								32
7.5 Rua 2315/2313		16						Não há	Não há								19
7.6 Rua 2309/2324								Não há	Não há								16
7.7 Av. das Estâncias								3	14								
8. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3																	
8.1 Rua da Goa								1	2								
8.2 Rua da Lixeira		16						1	5								16
8.3 Av. Milagre Mbote		24						Não há	Não há								24
8.4 Av. da Malhangalene					S6			Não há	Não há								
8.5 Rua 1o. de Maio		22						5	15								22
8.6 Rua 3306								Não há	Não há								
8.7 Rua 3523								Não há	Não há								
8.8 Rua 3576								Não há	Não há								

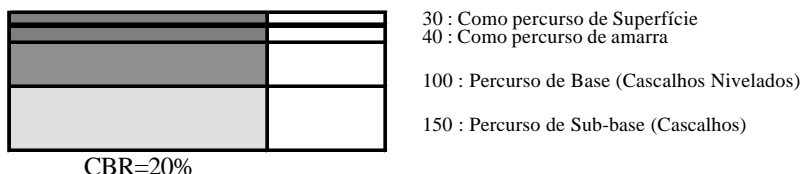
* Números em Bold e Itálico estão apresentados como sendo a espessura de pavimento existente, adoptada pelo desenho do pavimento.

Tabela: Classificação de Sub-grau

Classe	Limites de CBR %
S1	CBR < 3
S2	3 CBR < 5
S3	5 CBR < 8
S4	8 CBR < 12
S5	12 CBR < 20
S6	20 CBR < 30

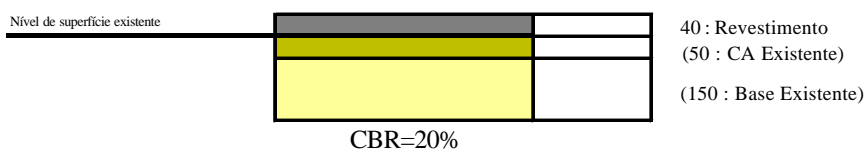
Estrutura de Pavimento Proposta

1. Construção Nova da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere

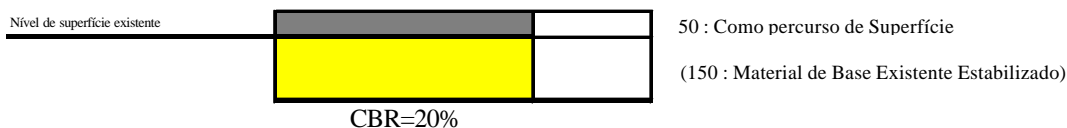


2. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka / G. Popular

2.1 Revestimento

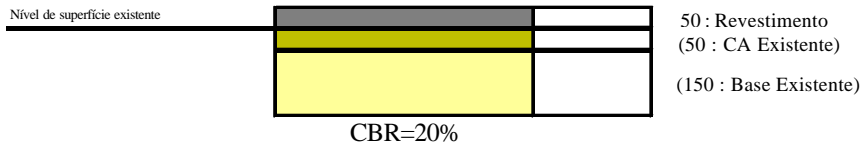


2.2 Reconstrução desde o percurso de Base



3. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola / Rua de S. Cabral/Largo da Deta

3.1 Revestimento

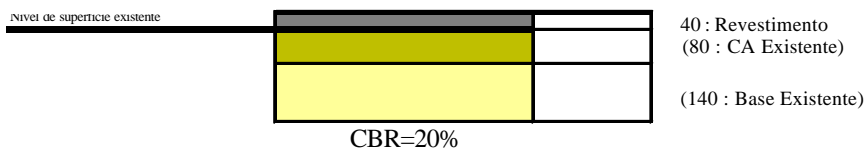


3.2 Reconstrução desde o percurso de Base



4. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi

4.1 Revestimento



4.2 Reconstrução desde o percurso de Base

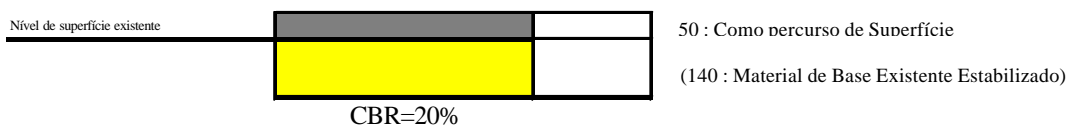
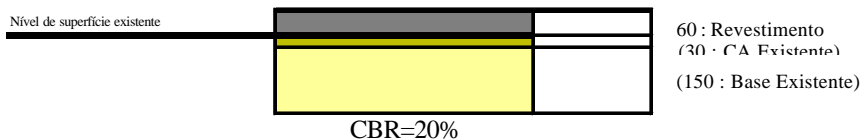


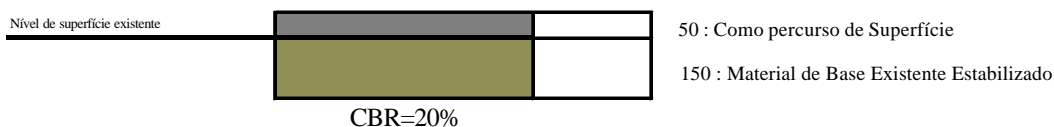
Figura 18.8.2 Estruturas de Pavimento Propostas (1)

5. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial

5.1 Revestimento

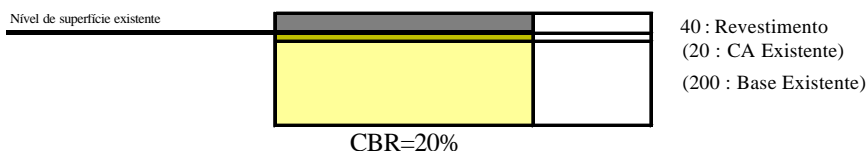


5.2 Reconstrução desde o percurso de Base

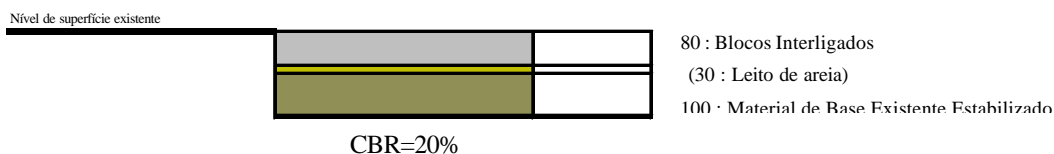


6. Reabilitação das Estradas da Área do Porto

6.1 Revestimento

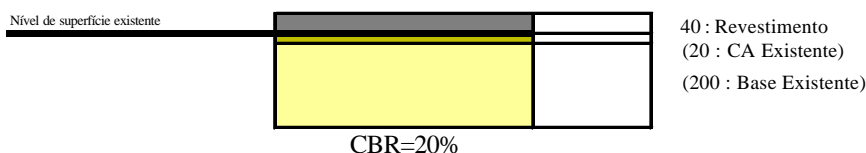


6.2 Reconstrução desde o percurso de Base

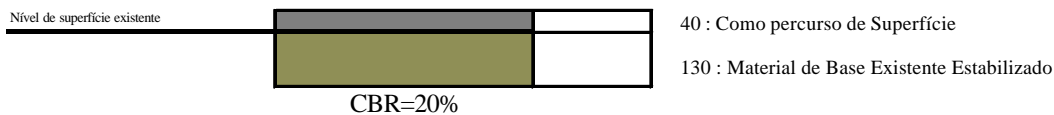


7. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1

7.1 Revestimento



7.2 Reconstrução desde o percurso de Base



8. Reabilitação das Estradas das Áreas dos Distritos 2 e 3

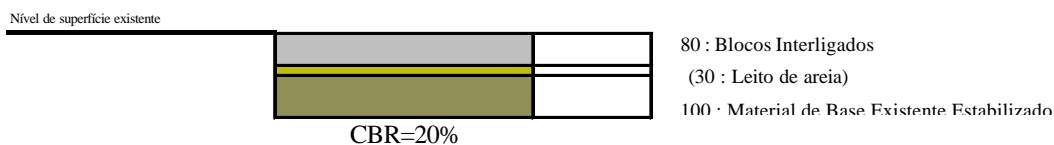


Figura 18.8.2 Estruturas de Pavimento Propostas (2)

Tabela 18.8.6 (1) Desenho de Pavimento para Revestimento (Overlay)

Desenho de Pavimento para Revestimento (Overlay)

Grupo No.	Comprimento (km)	Manutenção	Revestimento	Reconstrução desde o percurso de Base	Reconstrução desde o percurso de Sub-base	Construção Nova	*Classificação do Sub-grau	NEexist(Número de Estrutura do pavimento existente)												
								Espessura de Pavimento Existente		Superfície	Base	NE _{exist}	NE requerido	NE _{exist}	Revestimento	Proposto				
								Existindo como Superfície (cm)	Base Existente (cm)											
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	0.00																			
3.1 Av. A. de Lusaka(3013,4057)	3.60		3.50	0.10			S6	50	150	17.50	18.00	1.40	1.96	0.56	35.456	40				
3.2 Av. G. Popular(1189)	0.65		0.65				S6	50	150	17.50	18.00	1.40	1.96	0.56	35.456	40				
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	0.00																			
4.1 Av. de Angola(3077)	3.05		3.05				S6	50	150	17.50	18.00	1.40	2.10	0.70	44.4095	50				
4.2 Rua de S. Cabral(3081)/Largo da Deta(3079)	0.65		0.65				S6	50	150	17.50	18.00	1.40	2.10	0.70	44.4095	50				
5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi(1166)	1.80		1.30	0.50			S6	80	140	28.00	16.80	1.76	1.81	0.04	2.7445	40				
6. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	0.00																			
6.1 Av. I. Machel	1.70		1.70				S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.2 Av. F. de Magalhães	1.30			1.30			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.3 Av. Z. Magalhães	1.77			1.77			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.4 Av. M. Siad Barre	1.39		0.89	0.50			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.5 Av. Romão Fernandes	1.55			1.55			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.6 Rua 1229	0.24			0.24			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
6.7 Av. As Estâncias	0.58			0.58			S6	30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60				
7. Reabilitação das Estradas da Área do Porto	0.00																			
7.1 Rua Consiglieri Pedroso	0.45			0.45			S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
7.2 Rua Joaquim Lana	0.25		0.25				S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
7.3 Rua do Bagamayo	0.45		0.45				S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
7.4 Rua de Timor Leste	0.25		0.25				S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
7.5 Av. Mártires de Inhamega	0.45		0.45				S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
7.6 Outras 6 estradas	1.68		0.25	1.43			S6	20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40				
8. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	0.00																			
8.1 Av. Milagre Mabote	1.03			0.50	0.53		S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.2 Av. da Malhangalene	0.99			0.49	0.50		S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.3 Av. Para O Palmar	1.29			1.29			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.4 Av. Kaweme Nkrumah	1.60		1.00	0.60			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba	2.35			2.35			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.6 Av. Emília Daisse	2.27			2.27			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.7 Av. de Maguiguana	2.40			2.40			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.8 Av. Filipe Samuel Magaia	1.76			1.76			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
8.9 Av. Friedrich Engels	1.58		1.08	0.50			S6	30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40				
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	0.00																			
9.1 Rua 2282/2265	2.36				2.36		S6	<i>1</i>	<i>18</i>				1.65							
9.2 Rua 2275	2.01				2.01		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.65							
9.3 Rua de Xipamanine	1.13				1.13		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.65							
9.4 Rua dos Irmãos Robv	1.30				1.30		S6	<i>4</i>	<i>0</i>				1.65							
9.5 Rua 2315/2313	1.11				1.11		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.65							
9.6 Rua 2309/2324	0.68				0.68		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.65							
9.7 Av. das Estâncias	1.07				1.07		S6	<i>3</i>	<i>14</i>				1.65							
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	0.00																			
10.1 Rua da Goa	0.76				0.76		S6	<i>1</i>	<i>2</i>				1.61							
10.2 Rua da Lixeira	0.79				0.79		S6	<i>1</i>	<i>5</i>				1.61							
10.3 Av. Milagre Mboté	1.98				1.98		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.61							
10.4 Av. da Malhangalene	1.86				1.86		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.61							
10.5 Rua Io. de Maio	1.50				1.50		S6	<i>5</i>	<i>15</i>				1.61							
10.6 Rua 3306	0.52				0.52		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.61							
10.7 Rua 3523	0.95				0.95		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.61							
10.8 Rua 3576	1.10				1.10		S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>				1.61							
	56.18	0.00	15.46	20.59	20.13	0.00														

* Números em Bold e Itálico estão apresentados como sendo a espessura de pavimento existente, adoptada pelo desenho do pavimento.

Tabela 18.8.6 (2) Desenho de Pavimento para Reconstrução

Desenho de Pavimento para Reconstrução desde o percurso de Base							NEexist(Número de Estrutura do pavimento existente)																
Grupo No.	Comprimento (km)	Manutenção	Revestimento	Reconstrução desde o percurso de Base	Reconstrução desde o percurso de Sub-base	Construção Nova	*Classificação do Sub-grau	Espessura de Pavimento Existente		Superfície	Base	NE _{exist}	NE requerido	NE _{exist}	Espessura de Pavimento Proposta			Superfície	Base (Estabilizada)		Base (base existente estabilizada)	NE	
								Existindo como Superfície (cm)	Base Existente (cm)						Como Superfície (mm)	Base Estabilizada (mm)	Base Existente Estabilizada (mm)		0.4	0.2			0.08
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka							S6			0.35	0.12												
3.1 Av. A. de Lusaka(3013,4057)	3.60		3.50	0.10				50	150		18.00	0.71	1.96	1.25	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
3.2 Av. G. Popular(1189)	0.65		0.65					50	150		18.00	0.71	1.96	1.25	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola							S6																
4.1 Av. de Angola(3077)	3.05		3.05					50	150		18.00	0.71	2.10	1.39	60.00	0.00	150.00	24.00	0.00		12.00	1.42	
4.2 Rua de S. Cabral(3081)/Largo da Deta(3079)	0.65		0.65					30	150		18.00	0.71	2.10	1.39	60.00	0.00	150.00	24.00	0.00		12.00	1.42	
5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien							S6	30	140		16.80	0.66	1.81	1.15	50.00	0.00	140.00	20.00	0.00		11.20	1.23	
6. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial							S6																
6.1 Av. J. Machel	1.70		1.70					30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.2 Av. F. de Magalhães	1.30			1.30				30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.3 Av. Z. Magalhães	1.77			1.77				30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.4 Av. M. Sial Barre	1.39		0.89	0.50				30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.5 Av. Romão Fernandes	1.55			1.55				30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.6 Rua 1229	0.24			0.24				30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26	
6.7 Av. As Estâncias	0.58			0.58			30	150		18.00	0.71	1.97	1.26	50.00	0.00	150.00	20.00	0.00		12.00	1.26		
7. Reabilitação das Estradas da Área do Porto							S6																
7.1 Rua Constâgheiri Pedroso	0.45			0.45				20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26	
7.2 Rua Joaquim Lapa	0.25		0.25					20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26	
7.3 Rua do Bagamayo	0.45		0.45					20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26	
7.4 Rua de Timor Leste	0.25		0.25					20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26	
7.5 Av. Mártires de Inhaminga	0.45		0.45					20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26	
7.6 Outras 6 estradas	1.68		0.25	1.43			20	200		24.00	0.94	1.72	0.77	40.00	0.00	200.00	16.00	0.00		16.00	1.26		
8. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1							S6																
8.1 Av. Milargre Mabote	1.03			0.50	0.53			30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.2 Av. da Malhangalene	0.99			0.49	0.50			30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.3 Av. Para O Palmar	1.29		1.29					30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.4 Av. Kaweme Nkrumah	1.60		1.00	0.60				30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba	2.35			2.35				30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.6 Av. Emilia Dáusse	2.27			2.27				30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.7 Av. de Maguiguana	2.40			2.40				30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.8 Av. Filipe Samuel Magaia	1.76			1.76				30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04	
8.9 Av. Friencun Engeis	1.58		1.08	0.50			30	130		15.60	0.61	1.60	0.99	40.00	0.00	130.00	16.00	0.00		10.40	1.04		
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2							S6																
9.1 Rua 2282/2265	2.36				2.36			1	18				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.2 Rua 2275	2.01				2.01			Não há	Não há				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.3 Rua de Xipamanine	1.13				1.13			Não há	Não há				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.4 Rua dos Irmãos Roby	1.30				1.30			4	0				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.5 Rua 2315/2313	1.11				1.11			Não há	Não há				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.6 Rua 2309/2324	0.68				0.68			Não há	Não há				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00	
9.7 Av. das Estancias	1.07				1.07		3	14				1.65					0.00	0.00		0.00	0.00		
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3							S6																
10.1 Rua da Goa	0.76				0.76			1	2				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.2 Rua da Lixera	0.79				0.79			1	5				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.3 Av. Milagre Mbotse	1.98				1.98			Não há	Não há				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.4 Av. da Malhangalene	1.86				1.86			Não há	Não há				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.5 Rua 1o. de Maio	1.50				1.50			5	15				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.6 Rua 3306	0.52				0.52			Não há	Não há				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.7 Rua 3523	0.95				0.95			Não há	Não há				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00	
10.8 Rua 3576	1.10				1.10		Não há	Não há				1.61					0.00	0.00		0.00	0.00		

* Números em Bold e Itálico estão apresentados como sendo a espessura de pavimento existente, adoptada pelo desenho do pavimento.

Tabela 18.8.6 (3) Desenho de Pavimento para Construção Nova

Desenho de Pavimento para Construção Nova								Nerequerido	Espessura de Pavimento Proposta			Superfície 0.4	Base 0.14	Sub-base 0.11	NE
Grupo No.	Comprimento (km)	Manutenção	Revestimento	Reconstrução desde o percurso de Base	Reconstrução desde o percurso de Sub-base	Construção Nova	*Classificação do Sub-grau		Como Superfície (mm)	Base (mm)	Sub-base (mm)				
1. Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	4.80					4.80	S6	1.82	70.00	100.00	150.00	28.00	14.00	16.50	2.30

Desenho de Pavimento para Construção Nova								Nerequerido	Espessura de Pavimento Proposta			Superfície 0.4	Forro de Areia 0	Base Estabilizada 0.20	NE
Grupo No.	Comprimento (km)	Manutenção	Revestimento	Reconstrução desde o percurso de Base	Reconstrução desde o percurso de Sub-base	Construção Nova	*Classificação do Sub-grau		Bloco de Concreto (mm)	Forro de areia (mm)	Base Estabilizada (mm)				
7. Reabilitação das Estradas da Área do Porto	0.00														
7.1 Rua Consiglieri Pedroso(1022)	0.45			0.45			S6	1.72	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
7.2 Rua Joaquim Lapa(1020)	0.25		0.25			1.72		80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
7.3 Rua do Bagamavo(1016)	0.45		0.45			1.72		80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
7.4 Rua de Timor Leste(1014)	0.25		0.25			1.72		80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
7.5 Av. Mártires de Inhamine(1006)	0.45		0.45			1.72		80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
7.6 Outras 6 estradas	1.68		0.25	1.43		1.72		80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	0.00														
9.1 Rua 2282/2265	2.36					2.36	S6	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.2 Rua 2275	2.01					2.01		1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	1.13					1.13		1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.4 Rua dos Irmãos Roby(2289)	1.30					1.30		1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.5 Rua 2315/2313	1.11					1.11		1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.6 Rua 2309/2324	0.68					0.68		1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
9.7 Av. das Estâncias(2000)	1.07					1.07	1.65	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05	
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	0.00														
10.1 Rua da Goa(3027)	0.76					0.76	S6	1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.2 Rua da Lixeira(3030)	0.79					0.79		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.3 Av. Milagre Mabote(3001)	1.98					1.98		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	1.86					1.86		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.5 Rua 1o. de Maio(3374)	1.50					1.50		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.6 Rua 3306	0.52					0.52		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.7 Rua 3523	0.95					0.95		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
10.8 Rua 3576	1.10					1.10		1.61	80.00	30.00	100.00	32.00	0.00	20.00	2.05
	27.43	0.00	1.65	1.88	0.00	23.90									

18.9 DESENHO DE FACILIDADES DA ESTRADA

18.9.1 Passadeira de Travessia de Peões

Passadeiras de travessia de peões devem ser introduzidas nas intersecções com estradas principais e próximo a instalações públicas (tais como escolas, igrejas, hospitais etc). Além disso, lombas de redução de velocidade e sinais de estrada apropriados serão introduzidos para se diminuir a velocidade do trânsito em locais onde tais instalações forem consideradas necessárias.

18.9.2 Desenho de Facilidades para Autocarros

A rota de autocarros e o plano preliminar de paragens de autocarros estão planeados como se vê no Capítulo 11, Seção 11.3.

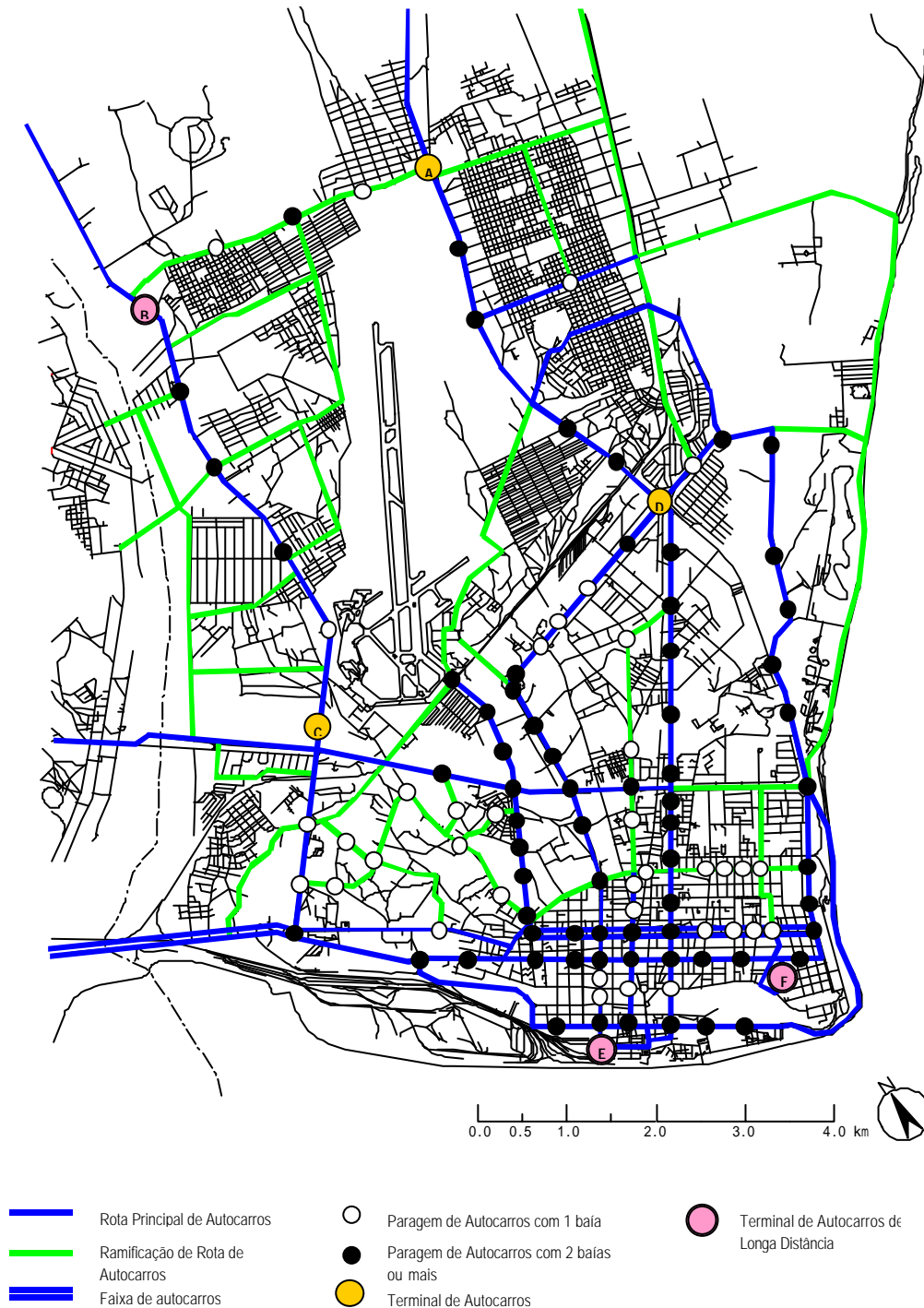


Figura 18.9.1 Localização das Rotas de Autocarros e das Paragens de Autocarros

1) Requerimentos Gerais

(1) Desenho geométrico

Tamanho da paragem de autocarros

As paragens de autocarros devem ter escala para 2 a 3 autocarros nas junções com as rotas principais de autocarros. Em outras paragens de autocarros, a escala será de acordo com o plano de desenvolvimento de transporte público.

O tamanho da paragem de autocarros é estipulada como se vê na Figura 18.9.2. Contudo, a redução da largura para 2.0 m deveria ser considerada, devido às dificuldades de aquisição de terreno em área altamente urbanizada.

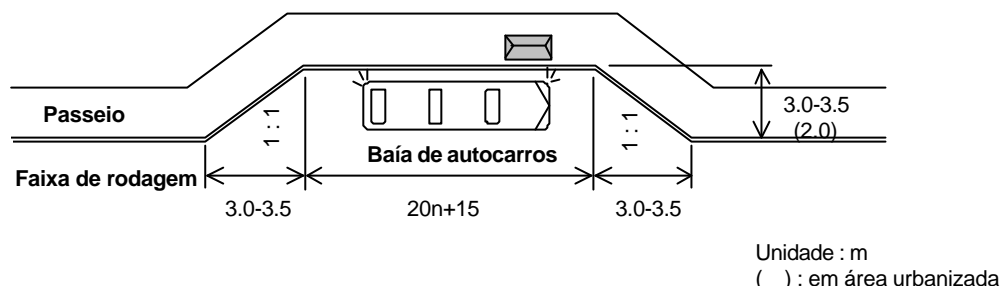


Figura 18.9.2 Tamanho das Paragens de Autocarros

Posição e dimensão

Visando a se evitar o bloqueamento do trânsito de passagem nas intersecções, deve ser assegurada uma largura de 3.0 m para a paragem de autocarros. Por outro lado, a largura da faixa de rodagem também deve ter assegurada um mínimo de 3.0 m. A largura do passeio nos locais de paragem de autocarros deve ser reduzida em locais onde haja dificuldade de se assegurar a largura da paragem de autocarros, mas preferivelmente ela deve ser assegurada em um mínimo de 5.0 m.

A posição das paragens de autocarros deve ser mantida longe da margem da estrada nos cruzamentos maiores, com um comprimento mínimo de 30 m. Desta maneira, 14 números de paragens de autocarros próximos a cruzamentos devem ser relocados.

A posição e a escala das paragens de autocarros deve ser finalizada de acordo com a situação do sítio, evitando-se a frente de entradas de edifícios, vielas etc.

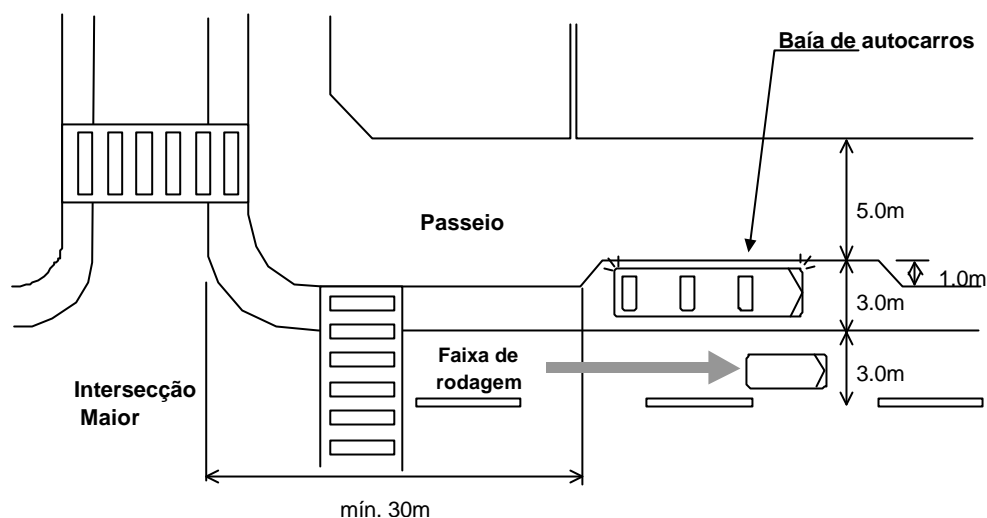


Figura 18.9.3 Posição e Dimensão em Cruzamentos dentro da Área Urbana

(2) Facilidades

Facilidades de paragens de autocarros

Pelo menos uma cobertura de paragem com banco deveria ser instalada para cada paragem de autocarros. Deveriam ser colocadas também tabuletas de informação, mostrando tabela de horários, mapa de rotas etc.

Nas paragens de autocarros, os autocarros públicos de grande porte chamados “TPM” e os autocarros privados de pequeno porte chamados “Chapa” irão dividir o mesmo espaço de acostamento. Visando a se evitar o conflito entre estes, o espaço de paragem deve ser separado, e marcações ou sinais de estrada devem ser instalados em frente de cada posição de acostamento.

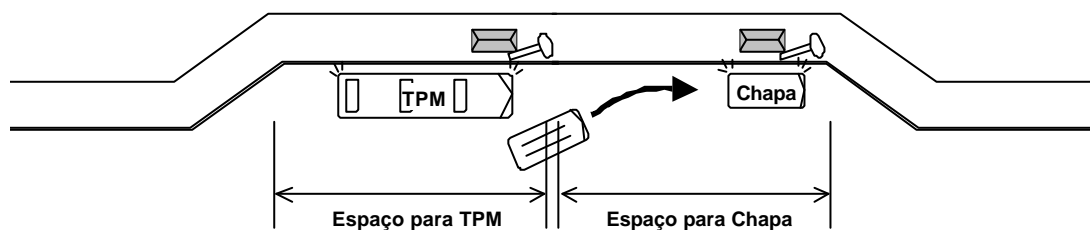


Figura 18.9.4 Divisão do Espaço de Acostamento para TPM e Chapa

Controle de estacionamento

Visando a se assegurar a fácil operação de autocarros, o estacionamento desregrado de veículos deveria ser proibido ao redor de paragens de autocarros em uma faixa de 30 m de comprimento desde a paragem. Assim, sinais de controle de estacionamento deveriam ser estabelecidos.

2) Desenho

Os planos típicos de paragens de autocarros são como se vê no Apêndice.

3) Programa de Implementação

Projecto de desenvolvimento ou de manutenção de estrada

As paragens de autocarros localizadas nas estradas nomeadas para o projecto de desenvolvimento ou de manutenção de estradas deveriam ser incluídas no projecto acima mencionado.

Um número de 21 paragens de autocarros deve ser incluído no projecto de desenvolvimento e manutenção de estradas.

Projecto de gestão de trânsito

Paragens de autocarros localizadas próximo a cruzamentos nomeados para o projecto de gestão de trânsito deveriam ser incluídas no projecto acima mencionado.

Um número de 14 paragens de autocarros será incluído no projecto de gestão de trânsito. E 8 irão requerer corte do passeio em uma largura de 1.0 m.

Projecto de transporte público

Um número de 9 paragens de autocarros localizadas na Av. Vladimir Lenine e um número de 5 paragens na Av. das FPLM serão incluídos no projecto de transporte público. Além disso, 2 terminais de autocarros, na Combatentes e na Trabalhadores estão nomeados para o projecto de transporte público.

Outras paragens de autocarros

Outras paragens de autocarros, que não estão incluídas nos projectos do estudo de viabilidade, deveriam ser mantidas por parte da autoridade pertinente ao desenvolvimento de estradas. Estas paragens de autocarros irão ter tamanho e estrutura de pequena escala.

A localização das paragens de autocarros incluídas no acima citado é como se vê na Figura 18.9.5.

Tabela 18.9.1 Lista de Paragens de Autocarros

No.	Nome da Estrada	Categoria do Projecto	Tipo			Total
			Terminal de Autocarros	Baía de Autocarros	Margem de estrada	
T1	Av. Julius Nyerere	Desenvolvimento de Estrada		5		9
		Transporte Público	1			
		Gestão de Trânsito		3		
T2	Av. Vladimir Lenine	Transporte Público		9		12
		(Excluído)			3	
T3	Av. Acordos de Lusaka	Melhoramento de Estrada			4	4
		Transporte Público				
T4	Av. Guerra Popular	Desenvolvimento de Estrada			2	4
		Gestão de Trânsito		1		
		(Excluído)			1	
T5	Av. de Angola	Melhoramento de Estrada			5	5
T9	Av. Marien Ngouabi	Desenvolvimento de Estrada			5	5
T10	Av. das FPLM	Transporte Público			5	5
-	Av. 25 de Setembro	Gestão de Trânsito		2		5
		(Excluído)			3	
-	Av. 24 de Julho	Gestão de Trânsito		4		9
		(Excluído)			5	
-	Av. Eduardo Mondlane	Gestão de Trânsito		4		9
		(Excluído)			5	
-	Av. Mao Tsé Tung	Gestão de Trânsito				3
		(Excluído)			3	
C2/C32	Av. da Malhangalene(1357/3259)	Reabilitação de Estrada		3		3
C16	Av. Mártires de Inhamitanga(1006)	Transporte Público	1			1
C21	Rua 2282/2265	Reabilitação de Estrada		3		3
C22	Rua 2275	Reabilitação de Estrada		1		1
C23	Rua de Xipamanine(2291)	Reabilitação de Estrada		1		1
C24	Rua dos Irmãos Robv(2289)	Reabilitação de Estrada		3		3
C25	Rua 2315/2313	Reabilitação de Estrada		2		2
C26	Rua 2309/2324	Reabilitação de Estrada		1		1

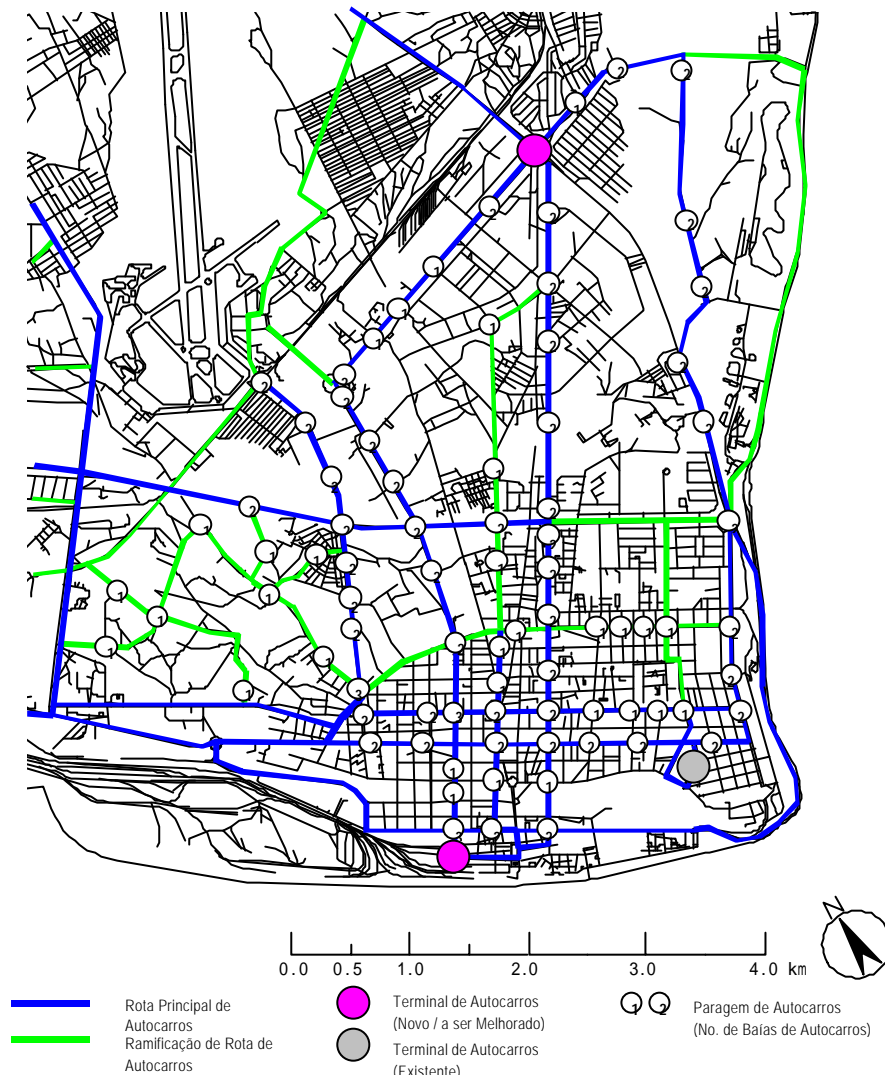


Figura 18.9.5 Localização das Paragens de Autocarros

18.9.3 Iluminação e Outras Facilidades da Estrada

1) Iluminação

Facilidades de iluminação deveriam ser introduzidas nos cruzamentos sinalizados, nos cruzamentos canalizados e nas travessias de peões, para assegurar a viagem segura durante a noite.

2) Barras de orientação noturna (*Chatter-bar* : Barrinhas colocadas na estrada para orientação noturna, com dispositivo de reflexo e som)

Barras de orientação noturna serão instaladas ao longo da linha central nos trechos sem iluminação, para assegurar a viagem segura durante a noite.

18.9.4 Sinalizações e Marcações da Estrada

1) Sinais de Estrada

Deveriam ser estabelecidos os sinais de estrada abaixo.

- Sinais de aviso



Peões em travessia adiante

- Em frente a passadeiras de peões



Crianças em travessia adiante

- Em frente a escolas, pátios de recreio etc.



Lomba adiante

- Em frente de lombas de redução de velocidade

- Sinais regulatórios



Sinal de paragem

- Na saída da estrada



Limite de velocidade

- A cada 500 m da estrada



Estacionamento proibido

- Em frente de locais onde o estacionamento na margem da rua é proibido



Entrada proibida

- Na saída de ruas de mão única



Direcção

- Na entrada de ruas de mão única, em estradas maiores



Mão única

- Na entrada de ruas de mão única

- Outros



Paragem de autocarros

- Em frente à paragem de autocarros



Estacionamento

- No estacionamento em margem de rua

2) Marcações de Estrada

Deveriam ser estabelecidas as marcações de estrada abaixo.

Marcação de Faixa (linha sólida)

- 30-50 m dos cruzamentos

Marcação de Faixa (linha pontilhada)

- Faixa de rodagem onde a ultrapassagem seja permitida
- Trecho para troca de faixa no cruzamento
- Limite entre estrada e baía de autocarros

Seta de direcção

- Cruzamento, mais de duas faixas

Linha de paragem

- Cruzamento, 1-2 m à frente da passadeira de peões

Listras da marcação em zebra para canalização

- Cruzamento, onde seja necessário canalizar a direcção do trânsito em viragem

Listras da passadeira de travessia de peões

- Cruzamento
- Em frente a escolas, pátios de recreio etc.
- Locais onde a travessia de peões seja grande

Faixa de estacionamento na margem da rua

- Nos estacionamentos de margem de rua

Faixa de margem de estrada

- Em todo o trecho das estradas

Listras da lomba de redução de velocidade

- Locais onde seja estabelecida a lomba de redução de velocidade

18.10 RELOCAÇÃO E PROTECÇÃO DE UTILIDADES PÚBLICAS

18.10.1 Relocação de Utilidades Públicas

A relocação das utilidades existentes é um dos aspectos mais difíceis da construção de estrada nas áreas urbanas, devido ao envolvimento de várias agências ou autoridades que têm políticas, cronogramas de tempo de desenvolvimento e padrões técnicos diferentes entre si.

As utilidades existentes foram investigadas pela Equipa de Estudo usando como referência os dados disponíveis obtidos das autoridades e agências concernentes.

Utilidades de serviço público, tanto abaixo como acima da terra, estão planeadas para serem instaladas nos passeios de peões ou nos acostamentos das estradas, para que as operações de manutenção aos serviços não vá atrapalhar o trânsito e acelerar a deterioração das estruturas da estrada, após elas terem sido abertas ao trânsito. Os acostamentos e os passeios irão proporcionar espaço para conter as seguintes utilidades públicas:

- (i) Condutos e tubos de distribuição de água
- (ii) Cabos elétricos e postes
- (iii) Linhas de telecomunicação

O inventário das utilidades públicas existentes a serem relocadas e protegidas pelo Projecto está apresentado em um volume separado intitulado “Desenhos”.

Todas as utilidades a serem afectadas pela construção das estradas propostas devem ser removidas e recolocadas ou protegidas. Normalmente, as autoridades ou agências concernentes são responsáveis pela remoção e reposição de instalações elétricas, cabos de telefone ou condutos de água por seus próprios custos.

18.10.2 Compensação de Propriedades Públicas

A compensação de propriedades públicas será necessária através de alargamento da estrada existente.

(1) Av. Marien Ngouabi / Av. Guerra Popular

No caso da Av. Marien Ngouabi e da Av. Guerra Popular, a compensação de utilidades públicas será necessária para o alargamento de 2 para 4 faixas. Mas alguns muros de propriedades públicas necessitarão ser transferidos para se manter a largura proposta da

estrada.

(2) Av. Vladimir Lenine

Alguns dos muros de propriedades deverão ser transferidos para manter a largura proposta da estrada na baía de autocarros proposta.

(3) Estradas da Área dos Distritos 2 e 3

No caso das Estradas da Área dos Distritos 2 e 3, a largura da estrada existente é tão estreita que a compensação de utilidades públicas se fará necessária. Os números de compensação de propriedade estão apresentados na Tabela 18.4.2.

(4) Estradas da Área Industrial e Comercial / Estradas da Área do Porto / Estradas da Área do Distrito 1

No caso das estradas visadas tais como Estradas da Área Industrial e Comercial, Estradas da Área do Porto e Estradas da Área do Distrito 1, a compensação de propriedades não será necessária porque nestas estradas não serão mudadas a largura existente da estrada.

CAPÍTULO 19

*PLANO DE CONSTRUÇÃO
E ESTIMATIVA DE CUSTO*

CAPÍTULO 19 : PLANO DE CONSTRUÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTO

19.1 GERAL

O projecto é composto destes projectos como se vêem abaixo.

1) Plano de Desenvolvimento de Estradas

Plano de Desenvolvimento de Estradas Principais

1. Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere
2. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka, Av. Guerra Popular
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola
5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi

Plano de Desenvolvimento de Estradas Secundárias:

1. Reabilitação das Estradas das Áreas Industrial e Comercial
2. Reabilitação das Estradas da Área do Porto

Estradas da Área Residencial:

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

2) Plano de Gestão de Trânsito:

Reabilitação e Melhoramento dos Cruzamentos no CBD

3) Plano de Transportes Públicos:

Reabilitação e Melhoramento das Paragens e dos Terminais de Autocarros

Foram estimados os custos do projecto, que consistem de custo de construção, custo de aquisição de terra e compensação, contingência física, custo para serviços de engenharia e serviços de supervisão etc, sendo que os detalhes estão incluídos no presente.

19.2 CONDIÇÕES AFECTANDO OS TERRENOS DE CONSTRUÇÃO

Os dias executáveis estimados para o planeamento de construção são estimados com base na suposição quanto ao número de dias suspensos por chuvas, dias de descanso e outras condições.

19.2.1 Condições Sociais

1) Dia de Descanso

Os domingos devem ser excluídos dos dias executáveis. Além disso, existem feriados nacionais e feriados regionais em Moçambique, como se vê abaixo:

- Domingo : 52 dias
- Feriados nacionais : 7 dias
- Feriados religiosos (Natal, Páscoa) : 21 dias

2) Horas de Trabalho

De acordo com a Lei do Trabalho em Moçambique, as horas de trabalho são de 8 horas por dia, 48 horas por semana.

19.2.2 Condições Climáticas

A época de chuvas é de Novembro a Março. Especialmente de Dezembro a Janeiro, supõe-se uma queda na eficiência da construção. Durante a época de chuvas, as eficiências dos trabalhos de construção são supostos a serem como se vê abaixo. Estes estes estão comparados com a eficiência na época seca.

Tabela 19.2.1 Eficiência dos Trabalhos de Construção

	Jan	Fev	Mar	Abr-Out	Nov	Dez	Eficiência
Trabalhos com a terra	50-60%	50-60%	60-70%	100%	50%	50%	70%
Trabalhos de pavimento	50-60%	50-60%	60-70%	100%	50%	50%	
Trabalhos de Drenagem	100%	100%	100%	100%	100%*	100%*	
Trabalho estrutural	100%	100%	100%	100%	100%	100%	

* : Trabalhos estruturais abaixo do nível de lençol freático devem ser interrompidos entre Novembro a Dezembro, devido às águas subterrâneas.

19.2.3 Força de Trabalho

Para a proposta da estimativa de custo, assume-se os trabalhadores engajados neste projecto como sendo enviados por empreiteira local. Com exceção de contramestre ou trabalhador qualificado, alguns dentre este quadro de pessoal podem ser de países estrangeiros, tais como África do Sul etc.

19.2.4 Materiais de Construção

1) Cimento

O Cimento é assumido como sendo fornecido por fornecedor local.

2) Concreto de mistura pronta

O Concreto de mistura pronta é assumido como sendo fornecido pela fábrica de preparo da empreiteira localizada em Matola, a 30 km desde o centro da cidade de Maputo.

3) Pedras Britadas

As Pedras Britadas para concreto e trabalhos de estrada são assumidos como sendo fornecidos pela fábrica de trituração da empreiteira localizada em Boane, 47 km desde o centro da cidade de Maputo.

4) Areia

A Areia para concreto é assumida como sendo fornecida pela fábrica de trituração da empreiteira localizada em Boane, 47 km desde o centro da cidade de Maputo.

5) Materiais de Enchimento e Sub-grau

Materiais de Enchimento e Sub-grau são assumidos como sendo fornecidos desde o ponto de colecta de terra emprestada ao longo da estrada paga EN4, a 30 km desde o centro da cidade de Maputo.

6) Produtos de Concreto-Pré-moldado

Os Produtos de Concreto importados da África do Sul, Suazilândia etc são disponíveis em Moçambique. Sua qualidade é mais confiável comparada aos produtos domésticos.

Os seguintes produtos de concreto pré-moldado são disponíveis em Moçambique; contudo, o custo deveria ser considerado em comparação com o do moldado *in situ*.

- Pedra de borda de calçada
- Vala lateral em forma de L
- LU
- Boca de sarjeta
- Boca de absorção
- Galeria em tubo

7) Asfalto (materiais betuminosos)

A mistura de Asfalto é assumida como sendo fornecida pela fábrica de mistura da empreiteira, localizada em Matola, a 30 km desde o centro da cidade de Maputo. Materiais betuminosos são importados desde a África do Sul.

8) Aço (reforço e materiais de aço)

Reforço e outros materiais de aço para estruturas são assumidos como sendo importados da África do Sul.

19.2.5 Maquinaria e Fábrica de Construção

Maquinaria e fábricas de construção que podem ser adquiridas ou alugadas em Moçambique estão apresentadas na Tabela 19.2.2. A situação é a mesma para as posses por parte de empreiteiras estrangeiras (África do Sul, Japão etc).

Estas são desde companhias privadas; maquinaria e fábricas de propriedade de agências governamentais não foram investigadas neste estudo.

O custo para manutenção e peças de reposição está incluído no custo de aluguel destas maquinarias.

Tabela 19.2.2 Maquinaria e Fábricas de Construção Disponíveis em Moçambique

Nome da Maquinaria de Construção	Especificações/ Capacidade
Buldozer	15t, 21t
Graduador motor	3.1m
Carregador de disco	1.4m ³ , 1.8 m ³
Rolador de vibração	0.8-1.0t, 3-4t
Rolador macadame	8-12t
Rolador de pneu	8-15t
Camião basculante	10t
Guindaste de camião	25t-100t
Martelo vibrador	40Kw
Enxada traseira	0.2-0.35 m ³
Gerador	50-100KVA
Compressor	5-10 m ³ /min
Fábrica de concreto	30 m ³ /h
Carro de bomba de concreto	60m ³ /h
Fábrica de asfalto	40t/h
Finalizador de asfalto	2.4-5m

19.2.6 Empreiteiros Locais

Os Empreiteiros Locais são assumidos como sendo sub-contratados pelo empreiteiro principal.

1) Companhias de Propriedade do Governo

(Não foram investigadas)

2) Companhias Privadas

CMC Co., Ltd.

CETA Co., Ltd.

(Murray & Roberts Co., Ltd)

19.2.7 Acesso de Materiais e Maquinaria de Construção ao Terreno

Materiais e Maquinaria de Construção são entregues desde os depósitos dos fornecedores e do pátio do empreiteiro local ao terreno, através de estradas principais.

19.2.8 Relocação de Utilidades Públicas

Todas as utilidades a serem afectadas pela construção das estradas propostas devem ser removidas e recolocadas ou protegidas. Normalmente, as autoridades ou agências pertinentes são responsáveis pela remoção e relocação de facilidades eléctricas, cabos de telefone, ductos de água por seus próprios custos.

A relocação deveria ser feita mantendo-se estreita coordenação com as agências pertinentes.

19.2.9 Gestão de Trânsito Durante a Construção

O alargamento das estradas existentes pode algumas vezes interferir seriamente no fluxo de trânsito durante a construção. Uma vez que as estradas propostas comportam um grande número de veículos, cuidado especial deve ser tomado para a gestão de trânsito, especialmente quanto à segurança. Estradas de desvio devem ser propriamente proporcionadas com apropriados semáforos e guias. Deve ser considerado também o trabalho noturno, para se minimizar o congestionamento de trânsito durante a construção das estradas propostas no centro da cidade.

O alargamento das estradas existentes algumas vezes requer a relocação de baías e paragens de autocarros existentes, o que pode atrapalhar não apenas a operação dos serviços de autocarros, mas também os passageiros em subida ou descida dos autocarros.

Facilidades temporárias devem ser proporcionadas próximo às baías de autocarros existentes, para a conveniência dos passageiros durante a construção.

19.3 CONDIÇÕES PARA ESTIMATIVA DE CUSTO

As premissas básicas na estimativa de custo são como se vê a seguir.

- 1) O custo do projecto consiste dos seguintes itens:
 - Custo de Construção
 - Construção
 - Compensação de casa e relocação de casa
 - Fortalecimento estrutural
 - Honorários do Consultor
 - Contingência para escalada de preço e mudança física
 - Custo administrativo do Governo Moçambicano

- 2) Todos os trabalhos de construção serão executados por empreiteiros privados.
- 3) O custo unitário de cada componente do custo foi determinado com base nas condições econômicas de Moçambique em 2001.
- 4) O fortalecimento estrutural consiste em treinamento e orientação do novo sistema de manutenção de estradas, em aquisições de treinamento e equipamentos de manutenção, e em construção de sala de treinamento. Este custo é uniformemente estimado como sendo US\$ 0.56 milhões.
- 5) Os honorários do consultor consiste de desenho detalhado de engenharia e supervisão da construção, e foi estimado como 8% do custo de construção. Requerer-se-á pagamento de oferta no momento da licitação, e estima-se que isto será equivalente a 2% do custo de construção. Assim, os honorários do consultor será estimada em 10% do custo de construção.
- 6) Os custos de compensação de casas e relocação de utilidades foram determinados pelo levantamento de AIA (Avaliação do Impacto Ambiental).
- 7) A contingência para escalada de preço e mudança física é estimada em 10% do custo de construção.
- 8) O Custo Administrativo do Governo de Moçambique é estimado em 1% do custo de construção.
- 9) Moeda
Taxa de Câmbio: 1 US\$ = 22,000 Mts.= 125.00 Yen, 1 Mts. = 0.00568 Yen (Julho/2001)
- 10) A taxação em Moçambique é uniformemente de 17% para mercadorias, como IVA.
- 11) O custo de manutenção é classificado em custo de manutenção rotineira e custo de manutenção periódica. O custo de manutenção de rotina é estimado a 1.5% anual do custo de construção. E o custo de manutenção periódica é estimado a 10% a cada 10 anos após o completamento dos trabalhos de construção.
- 12) As Porções de Moeda Estrangeira e Local para Materiais de Construção estão apresentados na Tabela 19.3.1.

Tabela 19.3.1 Porções de Moeda Estrangeira e Local para Materiais de Construção

Itens		Porção de Moeda	
		Estrangeira	Local
a.	Concreto produzido por fábrica de preparo, incluindo material	0%	100%
b.	Todos os equipamentos e fábricas para construção de estrada	0%	100%
c.	Asfalto (Betuminoso, revestimento etc) para material de pavimento, incluindo custos de produção por fábricas	0%	100%
d.	Barras de reforço (barra de aço deformado D 10 ~ 32 mm)	0%	100%
e.	Matérias-primas tais como areia, agregado, rochas e material para terraplanagem são disponíveis no local.	0%	100%
f.	Produtos de concreto tais como tubos, estacas	0%	100%
g.	Trabalho de Arrumação (madeira, aço, incluindo manufaturação)	0%	100%
h.	Suporte de estrutura/trabalhos de armação	0%	100%
i.	Trabalhadores (incluindo trabalhador perito expatriado)	3%	97%
j.	Combustível (gasolina, diesel)	0%	100%

13) Padrão de Produtividade

O padrão de produtividade é dado pela “Produtividade Padrão para Trabalhos de Construção (*Standard Productivity for Construction Works*), 2001, Ministério de Terras, Infraestrutura e Transporte do Japão”.

19.4 TAXAS UNITÁRIAS

19.4.1 Preços Unitários de Materiais, Trabalhadores e Equipamento

Os preços unitários para forças de trabalho, materiais e equipamentos são estimados como se vê na Tabela 19.4.1. Estes são feitos através de entrevistas às autoridades pertinentes do desenvolvimento de estradas e aos empreiteiros locais em Moçambique, com base em projecto similar de estrada ou ponte executado dentro e ao redor da cidade de Maputo.

O custo de equipamento inclui custos diversos, tais como custo de mobilização ao terreno, taxa de transporte interno etc.

19.4.2 Custos Unitários para os Maiores Itens de Trabalho

A Tabela 19.4.2 apresenta o custo unitário para os maiores itens de trabalho, calculados para cada item de trabalho. Estes são feitos com base no calendário e no método preliminares de construção, nas condições naturais e sociais, na disponibilidade de materiais e equipamentos locais, na força de trabalho etc.

Tabela 19.4.1 Preço Unitário

Manpower Cost Currency Unit : US\$

NO.	Classification	Unit	taken
1	* Foremen (national)	Day	64.82
	(international)		
2	* Mechanic	Day	31.79
3	* Electrician	Day	46.32
4	* Equipment Operator	Day	28.01
5	* Assistant to Operator	Day	7.45
6	* Driver	Day	29.75
7	* Rigger	Day	27.87
8	* Welder	Day	37.12
9	* Carpenter	Day	26.91
10	* Steel worker	Day	26.41
11	* Concrete worker	Day	26.91
12	* Skilled labor	Day	29.21
13	* Common labor	Day	6.51
14	* Miscellaneous Labor	Day	
15	* Engineer(20 Years experience)	Month	9169.45
16	* Engineer(10 years experience)	Month	7235.40
17	* Engineer(5 years experience)	Month	5940.55
18	* Surveyor	Month	6280.35
19	* Accountant	Month	4071.35
20	* Administrator	Month	7026.45
21	* Secretary	Month	244.25
22	* Draftsman (5 years experience)	Month	370.25
23	* Typist	Month	153.00
24	* Driver	Month	786.54
25	* Office boy	Month	105.00
26	* Guardsman	Month	163.75

Material Cost Currency Unit : US\$

NO.	Classification	Unit	taken
1	* Cement (portland cement)	ton	138.50
2	* Reinforcing bar	ton	847.50
3	* Admixture for concrete	kg	
4	* Coarse aggregate for concrete	m3	29.40
5	* Sand for concrete	m3	24.20
6	* Embankment material for road	m3	6.45
7	* Granular subbase material for road	m3	12.82
8	* Crushed Aggregate basecourse material for road	m3	31.80
9	* Bituminous stabilization treatment material	ton	
10	* Bituminous concrete	ton	98.75
11	* Riprap material for slope	m3	
12	* Wire mesh for Gabion and	m2	31.70
13	* Stone for Gabion and Mattress	m3	27.06
14	* Plywood(±12mm)	m2	19.20
15	* Dynamite	kg	
16	* Diesel oil	liter	0.51
17	* Gasoline	liter	0.59
18	* Precast concrete pipe (600mm dia)	m	100.00
19	* Precast concrete pipe (800mm dia)	m	163.85
20	* Precast concrete pipe (1,000mm dia)	m	263.50
21	* Precast concrete pile square 450'450mm (ultimate capacity=125tonnes per pile allowable capacity=50tonnes per pile)	m	217.50
22	* Elastomeric bearing pad (hardness 70)	kg	
23	* Steel expansion joint	kg	
24	* Vinyl chloride pipe (50mm dia)	m	3.51
25	* Vinyl chloride pipe (100mm dia)	m	8.64
26	* Structural Steel · · · angle , H-beam	ton	2,362.50
27	* Steel pipe (100mm dia)	m	35.58
28	* Wood	m3	460.00
29	* Sand bag	no	3.20
30	* Brick	piece	0.17
31	* Wire	kg	0.51
32	* Barbed wire	m	1.03
33	* Nail	kg	0.98
34	* Prestressing bar : O26	kg	1.09
35	* Prestressing wire : 12O7	kg	1.40
36	* Prestressing strand wire	kg	1.40
37	* Emulsion SS60%	litre	0.53
38	* Ready mixed concrete 15MPa/20mm	m3	85.00
39	* ditto - 25MPa/20mm	m3	100.00
40	* Metal Form	m2	

Equipment Cost Currency Unit : US\$

NO.	Name of Equipment	Capacity	taken	
			(/day)	(/hour)
1	* Dump truck	10ton	308.83	38.60
2	* Cargo truck	4ton	172.16	21.52
3	* Back hoe	0.6m3	536.10	67.01
4	* Back hoe	0.35m3	441.95	55.24
5	* Back hoe	0.2m3	335.58	41.95
6	* Truck crane	100ton		
7	* Truck crane	60ton		
8	* Truck Crane	25ton	587.70	73.46
9	* Crawler Crane	100ton	1606.70	200.84
10	* Crawler Crane	50ton	1354.50	169.31
11	* Crawler Crane	35ton	626.00	78.25
12	* Vibration hammer	40kw		
13	* Water jet	Standard	178.15	22.27
14	* Portable conc. mixer	0.30m3	100.09	12.51
15	* Asphalt sprayer	200ltr	343.60	42.95
16	* Vibrating roller	500kg	100.37	12.55
17	* Welder	300A	107.54	13.44
18	* Winch	2ton		
19	* Bulldozer	15ton	592.07	74.01
20	* Bulldozer	21ton	878.41	109.80
21	* Wheel loader	1.4m3	722.37	90.30
22	* Wheel loader	1.8m3	845.39	105.67
23	* Macadam roller	8-12ton	363.36	45.42
24	* Tire roller	8-15ton	444.41	55.55
25	* Rammer	60kg	42.82	5.35
26	* Concrete bucket	0.6m3	36.44	4.55
27	* Soil compactor	600-800kg	117.43	14.68
28	* Compressor	5m3/min	239.60	29.95
29	* Compressor	7m3/min	323.36	40.42
30	* Compressor	10m3/min	403.14	50.39
31	* Generator	100kva	362.67	45.33
32	* Generator	50kva	186.64	23.33
33	* Water pump	150mm	53.51	6.69
34	* Concrete vibrator	1kw	32.23	4.03
35	* Concrete Breaker	30kg	144.98	18.12
36	* Motor grader	3.1m	711.41	88.93
37	* Clamshell	0.6m3	47.70	5.96
38	* Trailer	40ton	252.33	31.54
39	* Concrete plant	25-30m3/h	541.14	67.64
40	* Concrete Plant	30m3/h	566.14	70.77
41	* Asphalt plant	40T/h	1085.31	135.66
42	* Water Tank Truck	5,500-6,500	530.59	66.32
43	* Asphalt finisher	2.4m-5m	413.34	51.67
44	* Concrete Mixer Truck	5-6m3	460.91	57.61
45	* Vibrating Roller	0.8t - 1.0t	76.52	9.56
46	* Vibrating Roller	3t - 4t	530.71	66.34
47	* Concrete Breaker	1300kg	111.50	13.94
48	* Concrete cutter	blade 45-56cm	96.29	12.04
49	* Dump truck	2ton	92.08	11.51
50	* Concrete Pump	60m3/h	659.76	82.47

Rental cost includes the cost for maintenance, transportation, mobilization, fuel.

Tabela 19.4.2 Custo Unitário para os Maiores Itens de Trabalho

Item	Especific.	Unidade	Taxa por Unidade		
			¥	US\$	Mt
Escavação com máquina (sem obstáculos)		cb.m		1.96	
Escavação com máquina (com obstáculos)		cb.m		3.13	
Escavação para base (sem obstáculos)		cb.m		2.76	
Escavação para base (com obstáculos)		cb.m		3.36	
Escavação Manual		cb.m		5.08	
Devolução da terra escavada		cb.m		4.08	
Terraplanagem Manual (enchimento)		cb.m		3.05	
Compactação com <i>tamper</i>		cb.m		1.76	
Aparagem de encosta terraplanada		sq.m		2.21	
Aparagem de encosta cortada		sq.m		3.26	
Transportação de terra (menos que 0.5km de distância)		cb.m		2.45	
Remoção de terra excedente (menos que 10km de distância)		cb.m		10.52	
Terraplanagem (material emprestado de fora)		cb.m		9.66	
Terraplanagem (material in-situ)		cb.m		3.01	
Pedras britadas para base (e=20cm)		sq.m		11.49	
Trabalhos de forma (concreto de nivelamento)		sq.m		6.44	
Trabalhos de forma (concreto reforçado, concreto simples)		sq.m		12.37	
Trabalhos de forma (pequena estrutura II)		sq.m		10.03	
Reforçamento		t		1.007.68	
Colocação de concreto (moldagem manual)	28 = 15MPa	cb.m		105.19	
Colocação de concreto (moldagem manual)	28 = 25MPa	cb.m		115.64	
Colocação de concreto (moldagem a bomba)	28 = 15MPa	cb.m		103.12	
Colocação de concreto (moldagem a bomba)	28 = 25MPa	cb.m		111.25	
Andaime		sq.m		9.78	
Suporte		cb.m		18.64	
Colocação de tubo de CR (400)		m		90.00	
Colocação de tubo de CR (600)		m		119.24	
Colocação de tubo de CR (800)		m		185.07	
Colocação de tubo de CR (1000)		m		296.28	
Colocação de tubo de CR (1200)		m		400.00	
Colocação de tubo de CR (1600)		m		550.00	
Corte de pavimento (e = inferior a 10cm)		m		0.19	
Demolição de pavimento (e = inferior a 10cm)		sq.m		0.88	
Transportação de pedras britadas		cb.m		16.85	
		sq.m		1.13	
Percurso de sub-base (e=15cm)		sq.m		7.26	
Percurso de base (e=10cm)		sq.m		5.65	
Pavimento de acostamento por macadam de penetração		sq.m		3.75	
Percurso de base estabilizada (in situ) e=200mm misturador de		sq.m		8.50	
Percurso de base estabilizada (in situ) e=200mm fábrica		sq.m		13.37	
Percurso de base estabilizada (in situ) e=200mm mãos		sq.m		17.02	
Percurso de base estabilizada (mistura central) e=100mm misturador de tritura		sq.m		4.36	
Percurso de base estabilizada (mistura central) e=100mm fábrica		sq.m		7.28	
Percurso de base estabilizada (mistura central) e=100mm mãos		sq.m		9.47	
Transportação de concreto de asfalto		cb.m		24.09	
Percurso de junta e=4cm		sq.m		12.32	
Percurso de superfície e=3cm		sq.m		9.19	
Percurso de superfície e =4cm				13.43	
Percurso de superfície e =5cm				14.54	
Pvimento semi-flexível				1.13	
Revestimento e=4cm		sq.m		13.00	
Revestimento e =5cm				16.00	
Revestimento e =6cm				19.00	
Transportação de lixo		cb.m		10.19	
Pavimento de blocos de concreto interligados e=8cm		sq.m		18.00	
Pavimento de blocos de concreto interligados e=5cm		sq.m		15.00	
Borda de calçada		m		12.00	
Limpeza de drenagem por força humana		m		3	
Cobertura com grama		sq.m		8.00	
Marcação		m		3	
Remoção do pavimento existente		cb.m		10	

19.5 QUANTIDADES DE TRABALHO

As quantidades de trabalho estão calculados com base no desenho preliminar de engenharia, descrito no Capítulo 18. O sumário das quantidades de trabalho para os maiores itens de trabalho está apresentado na Tabela 19.5.1.

19.6 CUSTOS DE CONSTRUÇÃO ESTIMADOS

O sumário do custo de construção para os maiores itens de trabalho está apresentado na Tabela 19.6.1.

Tabela 19.5.1 Quantidades de Trabalho (4)

Item	Unit	District 2 Area Roads								
		Rua 2282/2285	Rua 2275	Rua de Xipamanine	Rua dos Imaos Reby	Rua 2315/2313	Rua 2309/2324	Av. das Estancias	Dist. 2 Area Roads Total	
Maintenance	m									
Overlay	m									
Road Pass	m									
Road Length(m)	m	2,360	2,010	1,190	1,310	730	1,030	500	9,130	
Road Width	m	1,412	1,4	1,2	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4	
Carriageway	m	6	6	6	6	6	6	6	6	
Sidewalk	m	4	4	4	4	4	4	4	4	
Drain	m	2	2	2	2	2	2	2	2	
Utility	m	2	1	1	1	1	2	6	6	
Total Width(m)	m	1,4	1,2	1,2	1,2	1,2	1,4	1,2	1,4	
Embedment Height(m)	m	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	
Access Road (no)	no	2,1	2,1	1,0	1,4	4	1,8			
Bus bay	no	4	5	1	4	2	2			
Extra bus bay improvement	no				3,000		2,000			
Earth Works										
Earthwork	cu.m	7,316	6,427	3,213		1,921	3,193	3,375	24,495	
Cut	cu.m									
Excavation common	cu.m	3,304	2,412	1,428		876	1,442	600	10,062	
Removal of existing pavement(=5cm)	cu.m									
Cut Slope	sq.m									
Fill Slope	sq.m									
Slope Protection	sq.m									
(Sub-total)									sub-total	
Pavement Works										
Carriageway	m									
Overlay	m									
40	sq.m									
50	sq.m									
60	sq.m									
70	sq.m									
Asphalt Surface Course	m									
40	sq.m									
50	sq.m									
60	sq.m									
Asphalt Binder Course	m									
40	sq.m									
50	sq.m									
Semi Flexible Pavement	m									
100	sq.m									
Bass course (Graded Crushed Stone)	m									
Base course (Stabilised Existing Material)	sq.m	16,820	15,205	8,185		5,190	8,340	4,000	57,740	
Subbase course (Stabilised)	sq.m	150	15,205	8,185	13,890	5,190	8,340	4,000	57,740	
Concrete Block Pavement(=80mm)+sandbed(=30mm)	sq.m	16,820	15,205	8,185		5,190	8,340		53,740	
Compacted Concrete	sq.m									
Sidewalk	m									
PBST	sq.m									
Base course (Stabilised)	sq.m									
Sidewalk	sq.m									
PBST	sq.m	9,440	6,030	3,570	3,930	2,190	4,120	2,000	31,280	
Base course (Stabilised)	sq.m	9,440	6,030	3,570	3,930	2,190	4,120	2,000	31,280	
Concrete Block Pavement(=80mm)+sandbed(=30mm)	sq.m									
Base course (Stabilised)	sq.m									
Kerf Stone	m									
(Sub-total)									sub-total	
Drainage Works										
Cleaning and flushing of existing drainage pipe	m									
Drain Drain	m									
80.3x110.3	m		1,400			380	2,060		3,800	
80.3x130.4	m		1,400	600		380			2,380	
Keystone drain	m					700			700	
Leakdrain	m				260	2,620			2,880	
J shaped drain	m									
0.4 x 0.4	m									
0.5 x 0.5	m									
0.5 x 0.6	m									
0.6 x 0.6	m									
0.6 x 0.7	m									
0.7 x 0.7	m									
0.7 x 0.8	m			1,500					1,500	
0.7 x 0.9	m									
0.7 x 1.0	m									
0.7 x 1.1	m									
0.7 x 1.2	m	2,000							2,000	
0.7 x 1.3	m									
1.0 x 1.1	m									
Open Drain (Stone Pitching) 0.7 x 0.7	m	2,720	1,160					1,000	2,000	
Open Drain (Stone Pitching) 0.8 x 0.8	m									
1.0 x 1.0	m									
1.0 x 1.2	m									
1.0 x 1.5	m									
Open Drain (Stone Pitching) 1.0 x 1.0	m									
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 0.9	m									
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 1.2	m									
Open Drain (Stone Pitching) 0.8 x 0.6	m									
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 0.6	m									
Earth Drain 0.3 x 0.4	m									
H	m									
0.5 x 0.5	m	500							500	
0.5 x 0.85	m									
Canal	m									
Retention	m									
Collecting Conduit	m									
Pipe culvert	m									
D900	m									
D600	m	147	160	70		28	126	0	536	
D800	m	800							800	
D1100	m									
D1500	m									
(Sub-total)									sub-total	
Outlet Construction										
Block Channel	sq.m									
Squidion	sq.m									
Excavation&Filling	cu.m									
Box culvert	m									
3000x2000	m									
2500x2500	m									
2500x2000	m									
3000x2000x2	m									
(Sub-total)									sub-total	
Miscellaneous Works										
Lane Marking	m	2,360	2,010	1,190	1,310	730	1,030	500	9,130	
Roundabout	no	1	1	0	0	1	1		4	
Chatter bar	no									
signaling (traffic pedestrian signal)	no									
Shift of signal (including pedestrian signal)	no									
Busstop shelter	no									
Hum	no	1	3	2	2	2	2		12	
Concrete sign(1.5 x 1.0 x 0.15)	no	236	201	119	131	73	103	50	913	
Boundary Block	m									
Tree Block	m									
Tree	sq.m									
Signal Light	sq.m									
Garbion	cu.m									
Vertical Drain	m									
Removal Galvan	cu.m									
Removal Kerf Stone	m									
Removal Boundary Block	m									
Grass	sq.m									
(Sub-total)									sub-total	
Relocation of Utility										
Electricity Line(Overhead)33kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Electricity Line(Overhead)22kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Electricity Line(Overhead)11kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Electricity Line(Underground)33kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Electricity Line(Underground)22kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Electricity Line(Underground)11kv	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Telephone Line(Overhead)	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Telephone Line(Underground)	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Water Main D=300	m	0	0	0	0	0	0	0	0	
Water Main D=500	m	2,360	1,780	890	0	0	0	0	5,030	
Sewerage	m									
(Sub-total)									sub-total	
House compensation										
Residence(small)	no									
Residence(middle)	no									
Residence(large)	no									
Commercial Building(small)	no									
Commercial Building(middle)	no									
Commercial Building(large)	no									
Factory	no									
(Sub-total)									sub-total	

Tabela 19.6.1 Custo de Construção (1)

Table with multiple columns including Item, Unit, Unit Price, Missing Link (On Line, Off Line), Julius Nyerere (On Line, Off Line), Unit Price, Trunk Roads, Industrial/Commercial Area Roads, Port Area Roads, and District 1 Area Roads. It lists various construction items like earth works, pavement works, drainage works, and miscellaneous works with their respective costs.

Tabela 19.6.1 Custo de Construção (2)

Item	Unit	District 2 Area Roads		District 3 Area Roads		Public Transportation		Traffic Management	
		District 2 Area Roads Total	District 2 Area Roads Amount	District 3 Area Roads Total	District 3 Area Roads Amount	Bus Terminal Total	Bus Terminal Amount	Improve of Intersection	Intersection Amount
Maintenance	m								
Overlay	m								
Rd Base	m								
Road Length(m)	m	9130		908					
Road Width	m	12-14		10-14					
Carriageway	m								
Sidewalk	m								
Drain	m								
Utility	m								
Total Width(m)	m								
Embankment Height(m)	m								
Access Road (no)	no								
Bus bay	no	282							
Extra bus bay	no	134							
Improvement Intersection	no								
Earth Works									
Embankment	cu.m	24452	7372	2459	7392			150	42
Cut	cu.m								
Excavation common	cu.m	10022	1972	1032	2140			8028	0
Removal of existing pavement(5-5cm)	cu.m								
Cut Stone	sq.m								
Fill Stone	sq.m								
Slope Protection	sq.m								
(Sub-total)			9392		9392				42
Pavement Works									
Carriageway									
Overlay	sq.m							7142	6549
50	sq.m					1425	22804		
40	sq.m								
30	sq.m								
Asphalt Surface Course									
40	sq.m							6886	9223
30	sq.m	7280	2070						
Asphalt Binder Course									
40	sq.m								
50	sq.m					4157	15593	8026	3088
Semi Flexible Pavement									
Base course (Graded Crushed Stone)	sq.m	100							
Base course (Stabilised Fines Material)	sq.m	5724	2174	8160	2572	5912	2572	6886	2929
150	sq.m	1389	804						
Subbase course (Stabilised)	sq.m	5724	3722	8160	5268	5912	3810	6886	4142
Concrete Block Pavement(150mm sandbed)-30mm	sq.m	5374	9922	2472	12462				
Concrete Subbase	sq.m								
Shoulder									
DEST	sq.m								
Base course (Stabilised)	sq.m			690	3008				
Sidewalk	sq.m								
DEST	sq.m	3120	1722	2552	1690	1692	6432		
Base course (Stabilised)	sq.m	3120	1332	2552	1112	1692	7292		
Concrete Block Pavement(150mm sandbed)-30mm	sq.m							1051	1591
Base course (Stabilised)	sq.m							1051	462
Sub Stone	sq.m					382	172	381	674
(Sub-total)			21833		24224		4242		12813
Drainage Works									
Cleaning and flushing of existing drainage pipe	m								
Open Drain									
B0.3xH0.3	m	390	2164	473	2202				
B0.3xH0.4	m	238	1474	319	1974				
Kerbstone drain	m	70	102						
Leaky drain	m	290	440			83	1329		
J shaped drain	no								
0.4 x 0.4	m								
0.45 x 0.45	m								
0.5 x 0.5	m								
0.5 x 0.6	m								
0.6 x 0.6	m								
0.6 x 0.7	m								
0.7 x 0.7	m			102	1974				
0.7 x 0.8	m	150	3122						
0.7 x 0.9	m		61	1352					
0.7 x 1.0	m								
0.7 x 1.1	m			121					
0.7 x 1.2	m	200							
0.7 x 1.3	m			61					
1.0 x 1.1	m								
Open Drain (Stone Pitching) 0.7 x 0.7	m	200	1974	415	2242				
Open Drain (Stone Pitching) 0.8 x 0.6	m			31	282				
1.0 x 1.0	m			51					
1.0 x 1.2	m			51					
1.0 x 1.5	m			231		51			
Open Drain (Stone Pitching) 1.0 x 1.0	m			331	3212	51	5082		
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 0.9	m								
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 1.2	m								
Open Drain (Stone Pitching) 1.2 x 0.6	m								
Earth Drain 0.3 x 0.4	m								
1.1									
0.5 x 0.5	m	50	600						
0.5 x 0.85	m								
Manhole	no						128	71	210
Soakaway	no								
Collecting Conduit	m								
Pipe culvert	no								
D300	m	59	7132	32	422			672	672
D600	m			62	182				
D900	m	80	2152						
D1200	m							122	512
D1500	m								
(Sub-total)			12343		16242		6430		6883
Other Construction									
Block Pitching	sq.m								
Saddling	sq.m								
Excavation&Filling	cu.m								
Box culvert									
3000x3000	m								
2500x2500	m								
2500x2000	m								
3000x2000x2	m								
(Sub-total)									
Miscellaneous Works									
Line Marking	m	913	2732	908	2722	182	542	3322	988
Roundabout	no		302		72				
Chatter bar	no							82	162
Signalisation pedestrian signal	no							122	312
Shift of signal including pedestrian signal	no							22	
Busstop shelter	no							92	92
Handicap	no	12	222		112				
Warning sign(1.5 x 1.0 x 0.15)	m	92	422	92	422				
Boundary Block	m								
Tree Block	m								
Tree	set								
Street Light	set								
Gabion	cu.m								
Vertical Drain	m								
Removal Gabion	cu.m								
Removal Kerb Stone	m								
Removal Boundary Block	m								
Grass	sq.m		972		322		542		807
(Sub-total)			972		322		542		807
Relocation of Utility									
Electricity Line(Overhead)33kv	m								
Electricity Line(Overhead)22kv	m								
Electricity Line(Overhead)11kv	m								
Electricity Line(Underground)33kv	m								
Electricity Line(Underground)22kv	m								
Electricity Line(Underground)11kv	m								
Telephone Line(Overhead)	m								
Telephone Line(Underground)	m								
Water Main D=300	m								
Water Main D=300	m	502	3722	122	922				
Sewerage	m								122
(Sub-total)			3722		922				122
House compensation									
Residence(small)	no								
Residence(middle)	no								
Residence(large)	no								
Commercial Building(small)	no								
Commercial Building(middle)	no								
Commercial Building(large)	no								
Factory	no								
(Sub-total)									
			36253		42272		6312		2722

19.7 CUSTO DE COMPENSAÇÃO DE CASA / EDIFÍCIO, CUSTO DE RELOCAÇÃO DE UTILIDADES E OUTROS CUSTOS

O custo do projecto consiste de outros custos, como se vê abaixo.

1) Custo de compensação de casa / edifício

O custo de compensação de casa / edifício foi estimado com base no custo unitário obtido através de levantamento ambiental visto no Capítulo 16. O custo de compensação de casa / edifício para cada edifício é de 1,500 USD.

Os custos de compensação estimados para as estradas do projecto estão apresentados na Tabela 19.7.1.

Tabela 19.7.1 Custo de Compensação de Casa / Edifício

Grupo No.	Largura mínima existente da estrada (m)	Largura de estrada proposta (m)	Custo de compensação de casas (USD)	
			L=14m	Largura Proposta
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2			324,000	79,500
9.1 Rua 2282/2265	6	8,10,14	147,000	25,500
9.2 Rua 2275	6	8,10,12,14	123,000	34,500
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	6	10,12	24,000	3,000
9.4 Rua dos Irmãos Roby(2289)	12m (tipo <i>street</i>)	12m (tipo <i>street</i>)	0	0
9.5 Rua 2315/2313	6	10,14	18,000	7,500
9.6 Rua 2309/2324	6	14	12,000	9,000
9.7 Av. das Estâncias(2000)	12m (tipo <i>street</i>)	12m (tipo <i>street</i>)	0	0
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3			319,600	57,800
10.1 Rua da Goa(3027)	5	10	13,600	1,700
10.2 Rua da Lixeira(3030)	7	10	39,100	0
10.3 Av. Milagre Mbote(3001)	8	8,10	107,100	5,100
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	6	8,10,12	119,000	22,100
10.5 Rua 10. de Maio(3374)	6	8	40,800	28,900
10.6 Rua 3306	14	14	0	0
10.7 Rua 3523	14	14	0	0
10.8 Rua 3576	14	14	0	0
Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere (<i>On-Line</i>)				502,000
Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere (<i>Off-Line</i>)				528,000
Construção do Terminal de Autocarros (Combatentes)				138,000

2) Custo de relocação de utilidades

O custo de relocação de utilidades foi estimado com base no custo unitário obtido através de entrevistas a empreiteiros locais.

Os custos de relocação estimados para as estradas do projecto estão apresentados na Tabela 19.7.2.

Tabela 19.7.2 Custo de Relocação de Utilidades

	Preço unitário (USD/m)	J.N		J.N		Principal		Indus/Comer		Porto		Dist.1		Dist.2		Dist. 3	
		On-line		Off-line		Principal		Indus/Comer		Porto		Dist.1		Dist.2		Dist. 3	
		Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)	Comprimento (m)	Custo (USD)
Linha de Electricidade (Elevada) 33kv	20		0		0		0		0		0		0		0		0
Linha de Electricidade (Elevada) 22kv	11		0		0		0		0		0		0		0		0
Linha de Electricidade (Elevada) 11kv	10	1.200	12.000	2.600	26.000	3.100	31.000		0		0		0	2.150	21.500	2.180	21.800
Linha de Electricidade (Abaixo da superfície) 33kv	28		0		0		0		0		0		0		0		0
Linha de Electricidade (Abaixo da superfície) 22kv	28		0		0	3.100	86.800		0		0		0		0		0
Linha de Electricidade (Abaixo da superfície) 11kv	15		0		0		0		0		0		0		0		0
Linha de Telefone (Elevada)	9		0	1.800	15.840		0		0		0		0	2.540	22.352	2.190	19.272
Linha de Telefone (Abaixo da superfície)	36		0		0		0		0		0		0		0		0
Conducto de Água D>300	150		0		0		0		0		0		0		0		0
Conducto de Água D<300	75		0		0		0		0		0		0	5.030	377.250	1.230	92.250
Total (USD)			12,000		41,840		117,800		0		0		0		421,102		133,322

G.Popular	1,300	13,000
M.Ngoabi	1,800	18,000
Total	3,100	31,000

3) Outros custos

- Custo de engenharia : 10% do custo de construção
- Custo de contingência : 10% do custo de construção consistindo em 5% de contingência física e 5% de contingência de preços
- Custo administrativo : Total de 1% do custo de construção durante a preparação e a implementação

19.8 SUMÁRIO DOS CUSTOS DO PROJECTO

O custo do projecto, incluindo custo de construção, custo de compensação por casas e edifícios, contingência física e contingência de preços, bem como custos de engenharia etc, está apresentado na Tabela 19.8.1.

Tabela 19.8.1 Sumário dos Custos do Projecto

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

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

() = Julius Nyerere Plano4

19.9 CUSTO DE MANUTENÇÃO

Os custos de manutenção, que são requeridos após o completamento do projecto, estão divididos em manutenção de rotina e manutenção periódica.

O custo anual de manutenção de rotina está estimado em 1.5% do custo de construção; o custo de manutenção periódica está estimado em 10% do custo de construção, e irá custar 10 anos após a abertura das estradas do projecto.

CAPÍTULO 20

AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

CAPÍTULO 20 : AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

20.1 GERAL

20.1.1 Objectivo da AIA

Em projectos de desenvolvimento de estrada, é imperativo que se harmonize o trabalho planeado com as questões ambientais. Neste capítulo, foi conduzida a avaliação do impacto ambiental (AIA), no tocante aos programas propostos de alta prioridade para desenvolvimento de estradas, que constituem o Estudo de Viabilidade, e que foram seleccionados no Plano Director. O objectivo da AIA é sumarizada como se segue:

- Identificar as situações ambientais existentes na área do projecto
- Estimar e avaliar possíveis impactos ambientais do projecto proposto
- Considerar contramedidas para mitigar impactos negativos do projecto

20.1.2 Itens Ambientais

Como um resultado de “escopo” do exame ambiental inicial (EAI), os itens ambientais requerendo uma avaliação do impacto ambiental do projecto e outros levantamentos adicionais foram já seleccionados no Plano Director. Estes itens estão revistos na Tabela 20.1.1.

Tabela 20.1.1 Itens Ambientais requerendo AIA e Estudos Adicionais

Itens Ambientais	Requerendo AIA	Requerendo Maiores Estudos
Ambiente Social	Reassentamentos	Actividades Económicas Trânsito e Facilidades Públicas Propriedade Cultural
Ambiente Natural	---	Flora e Fauna
Poluição Ambiental	Predicção de NO ₂ e CO Predicção de nível de Ruídos e de Vibração	---

Em adição a estes itens mencionados acima, os seguintes itens serão considerados para a avaliação do impacto ambiental.

- Geomorfologia, Geologia e Solos
- Perigo de Enchente
- Recursos Hídricos
- Resíduo Sólido
- Saúde, Segurança e Bem-estar

20.2 DESCRIÇÃO DO PROJECTO PROPOSTO

(1) Objectivos do Projecto

- Ligar ligação perdida
- Prevenir os danos de enchente
- Funcionar como um corredor básico para expansão futura
- Diminuir o congestionamento de trânsito
- Facilitar a corrida de veículos
- Proporcionar melhor transporte público

(2) Características dos Projectos

- Tipo de Projecto: Construção nova / Reabilitação / Melhoramento
- Características de Estrada: Estrada principal / Estrada secundária

(3) Ano de Meta

- 2010

(4) Sumário dos Projectos

Os projectos de alta prioridade do estudo de viabilidade consistem de três categorias, a saber: plano de desenvolvimento de estradas, plano de gestão de trânsito e plano de transporte público. O sumário dos projectos propostos está apresentado na Tabela 20.2.1.

Tabela 20.2.1 Sumário dos Projectos Propostos

Projecto E/V	Medidas/Componentes do Projecto	Comprimento (km)	Largura (m)	de Faixas	Tipo de Estrada	Condição do Terreno	Situação do Uso da Terra	Velocidade de Desenho Proposta (km/h)	
Estradas Principais	1. Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	Ligação breve da ligação perdida na Av. Julius Nyerere através da construção de uma estrada principal de 2 faixas	4.8	22	2	Street	Plano/Ondulado	Área urbana	60
	2. Restauração da Av. Julius Nyerere	Restauração da Av. Julius Nyerere ao longo do terreno da rota original	3.1	22	2	Street	Plano	Área urbana	60
	3. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	Construção de baías de autocarros e melhoramento de intersecções na Av. Vladimir Lenine	3.2	16	2	Street	Plano	Área urbana	50
	4. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka e da Av. Guerra Popular	Reabilitação do pavimento e da drenagem na Av. Acordos de Lusaka	2.8	28	4	Street	Plano	Área urbana	60
	5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Angola e da Rua S. Cabral/Largo da Deta	Alargamento da Av. Guerra Popular de estrada de 2 para 4 faixas	0.7	20	4	Street	Plano	Área urbana	50
		Reabilitação do pavimento e da drenagem na Av. de Angola	3.1	20	2	Street	Plano	Área urbana	50
	6. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	Reabilitação do pavimento e da drenagem na Rua S. Cabral/Largo de Deta	0.6	20	2	Street	Plano	Área urbana	40
		Alargamento da Av. Marien Ngouabi (desde a Av. Mao Tsé Tung à Av. Acordos de Lusaka) de estrada de 2 para 4 faixas	0.9	20	4	Street	Plano	Área urbana	50
Estradas Secundárias	1. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	Reconstrução do pavimento e da drenagem da Av. Marien Ngouabi (desde a Av. Acordos de Lusaka à Rua João Abrasini)	1.0	20	2	Street	Plano	Área urbana	50
	2. Reabilitação das Estradas da Área do Porto	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área local	6.03	12 ~ 20	2	Street	Plano	Área urbana	40
Estradas da Área Residencial	1. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área local	3.9	10 ~ 19	2	Street	Plano	Área urbana	30
	2. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área do Distrito 1	8.7	12 ~ 20	2	Street	Plano/Ondulado	Área urbana	40
	3. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área do Distrito 2	10.2	8 ~ 14	2	Road	Plano	Semi-urbana	40
Reabilitação e Melhoramento das Facilidades de Gestão de Trânsito	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área do Distrito 3	Reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da área do Distrito 3	9.5	8 ~ 14	2	Road/Street	Plano	Semi-urbana	40
	Reabilitação e Melhoramento de Paragens e Terminais de Autocarros	Construção de faixas e sinais de viragem à direita (14 cruzamentos) e controle do estacionamento nas ruas em áreas de intersecções	--	--	--	--	--	--	--
	Proporcionar localização e tamanho apropriados para baías de autocarros (22 baías) e um terminal, e equipar as funções requeridas no terminal de autocarros	--	--	--	--	--	--	--	

20.3 CONDIÇÕES DO TERRENO

A Tabela 20.3.1 sumariza os aspectos sócio-econômicos, físico e natural do ambiente e a condição presente das perturbações públicas ao longo das estradas prioritárias. A condição do terreno é, em geral, a seguinte:

- Segurança das margens para o controle de enchente em diminuição, devido a areia e lixo acumulados nos canais de drenagem

Expansão aleatória de áreas residenciais tem causado erosão do solo, levando a mais acumulação de areia nos canais de drenagem, e à elevação do leito dos canais, o que bloqueia o fluxo regular de águas. Além disso, resíduos sólidos são jogados dentro dos canais de drenagem, abaixando a capacidade de fluxo dos rios e causando estagnação no fluxo da água.

- Ambiente de margem de estrada da maioria das estradas com vegetação rica

A maior parte das áreas ao longo das estradas prioritárias cria um agradável ambiente de beira de estrada com rica vegetação, onde árvores das margens das ruas, juntamente com as árvores dos quintais particulares cria um cinturão verde.

- Poluição do ar devido à poeira gerada pelos veículos em trânsito

Devido à situação das estradas com superfície sem pavimento ou danificada, poeira tem sido lançada pelos veículos motorizados quando estes passam por ela, causando deterioração das condições limpas do ar. Isto é porque areias resultantes das enchentes se acumularam nas estradas.

Tabela 20.3.1 Perfil ambiental ao longo das Estradas Propostas

Projecto de Estudo de Viabilidade (E/V)		Ambiente Social e Económico	Ambiente Físico e Natural	Perturbação Pública
Estradas principais	1. Construção de ligação perdida na Av. Julius Nyerere	• Mais e mais casas têm sido construídas na planície costeira, e algumas escolas primárias são também localizada nesta área.	• Pântanos da planície costeira são localizados nesta área. Rico em árvores verdejantes.	• Muita poeira é levantada quando os veículos passam nas estradas não-pavimentadas.
	2. Restauração da Av. Juluis Nyerere	• Estão localizadas muitas casas nesta área.	• Rico em árvores verdejantes.	• Os prejuízos da erosão são muito significativos devido a fortes chuvas. A Av. Juluis Nyerere foi cortada.
	3. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	• Estão localizadas muitas residências, assim como as facilidades comerciais (mercados) nesta área.	• Poucas árvores verdejantes.	• O volume de trânsito destas estradas é geralmente pesado, resultando em sério congestionamento do trânsito.
	4. Reabilitação e melhoramento da AV. Acordos de Lusaka e da Av. Guerra Popular	• Estão localizadas muitas residências, assim como as facilidades comerciais (mercados) nesta área.	• As árvores são alinhadas ao longo da estrada e a propriedade cultural da Estátua de "Samora Machel" situa-se nesta área.	• O volume de trânsito desta estrada é geralmente pesado; por isso, não se pode dizer que a actual situação dos ambientes do ar e sonoro da área sejam favoráveis.
	5. Reabilitação e melhoramento da Av. Angola e da Rua S. Cabral/Largo da Deta	• Estão localizadas muitas fábricas e facilidades comerciais, bem como residências nesta área.	• Canal de drenagem aberta está instalado ao longo desta estrada.	
	6. Reabilitação e melhoramento da AV. Marien Ngouabi.	• Estão localizadas muitas residências, assim como as facilidades comerciais nesta área.	• Muitas árvores estão alinhadas ao longo da estrada.	• Muita poeira é levantada quando os veículos passam nas estradas danificadas.
Estradas Secundárias	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e comercial	• Estão localizadas muitas fábricas e armazéns e também o porto nesta área.	• Algumas árvores estão plantadas ao longo da estrada.	• A superfície está altamente danificada nesta área, e conseqüentemente poeira é levantada quando os veículos passam nas estradas. Isto piora o ambiente atmosférico na margem da estrada.
	2. Reabilitação das Estradas da Área do Porto	• Estão localizados muitos armazéns, bem como facilidades comerciais nesta área. Estação ferroviária situa-se também nesta área	• Árvores estão alinhadas ao longo da estrada e muitas propriedades culturais são localizadas nesta área.	
Estradas da Área Residencial	1. Reabilitação das Estradas Área do Distrito 1	• Estão localizadas muitas residências nesta área.	• Árvores são plantadas de espaço em espaço ao longo das estradas e das casas.	• Devido à superfície da estrada estar altamente danificada, assim como não-pavimentada, muita poeira é levantada quando os veículos passam nas estradas.
	2. Reabilitação das Estradas Área do Distrito 2			
	3. Reabilitação das Estradas Área do Distrito 3			
Reabilitação e melhoramento do Terminal de Autocarros		• Estão localizadas muitas residências e um mercado nesta área.	---	• O congestionamento do terminal de autocarros.

20.4 ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

Esta secção provê os resultados da avaliação do impacto e a metodologia empregada em se identificar e avaliar a significação dos vários impactos em potencial. Uma tabela sumária indicando os impactos em potencial e suas significações com e sem a mitigação está apresentada na Tabela 20.4.1. A descrição dos impactos está apresentada nas Secções 20.4.10 – 20.4.11.

A avaliação ambiental cobre todas as actividades associadas com o melhoramento e a construção das estradas propostas do projecto, mas exclui a definição da fonte e o transporte do material bruto de base desde a pedreira. Por conveniência, o projecto foi dividido em alguns componentes diferentes, a saber:

- A construção de um novo trecho ao longo da Av. Julius Nyerere, próximo ao campo de golfe para interceptar a Rua 4.500 e juntar-se à Av. de Moçambique na Praça dos Combatentes.
- A restauração da Av. Julius Nyerere ao longo da sua rota original.
- Alargamento da Av. Guerra Popular e da Av. Marien Ngouabi para acomodar um trânsito de duas faixas, duplo sentido.
- Aprimoramento e alargamento das estradas nos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Maxaquene, Minkadjuine, Polana-Caniço e Aeroporto.
- Melhoramentos gerais às ruas dentro dos bairros centrais
- Melhoramentos gerais nas estradas em áreas industriais Leves (ex: Av. de Angola, Av. Acordos de Lusaka, Av. de Moçambique).

A avaliação incluiu tanto impactos de **Curto Prazo**, causados directamente como um resultado das actividades de construção, quanto impactos de **Longo Prazo**, pelos melhoramentos gerais das estradas visadas.

Tabela 20.4.1 Sumário do Impacto Ambiental

Ref.	AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO / BENEFÍCIO	Negativo /positivo	CRITÉRIOS				SIGNIFICAÇÃO	
					Severidade	Duração	Probabilidade	Extensão espacial	Sem mitigação	Com mitigação
20.4.1 Reassentamento de Moradores										
		Reassentamento de moradores nos bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene, decorrente do alargamento da estrada	Impactos sociais da remoção e do reassentamento de moradores localizados ao longo das estradas visadas dentro destes bairros	N	H	H	M	H	H	M
20.4.2 Poluição do Ar										
		Actividades de construção	Poeira gerada	N	M	L	M	M	M	L
		Elevação da velocidade dos veículos, devido ao	Gases expelidos devido ao trânsito de veículos	P	M	H	M	M	M	M/H
		Restauração da JN ¹⁾ original	Formação do cinturão divisor de margem da estrada		NO ₂ : 0.015 ~ 0.019 ppm < 0.08 ppm (OMS - Méd.24 hr.) CO: 0.524 ~ 0.569 ppm < 10 ppm (Japão - Méd.24 hr.)					
20.4.3 Ruídos										
		Actividades de construção	Ruído gerado pelas actividades de construção e o desvio do trânsito para acomodar a construção	N	M	L	M	M	M	L
		Condições da estrada melhoradas após a construção	Ruído gerado pelas condições da estrada melhoradas após a construção		M/L	H	M	M	M/L	M/H
		Restauração da JN	Formação do cinturão divisor de margem da estrada		De dia; L _{Aeq} = 60.1 ~ 64.5 < 65 dB De noite; L _{Aeq} = 51.9 ~ 57.4 < 60 dB (Padrão japonês)					
20.4.4 Vibração										
		Actividades de construção	Vibração gerada pelas actividades de construção e o desvio do trânsito para acomodar a construção	N	M	L	M	M	M	L
		Condições da estrada melhorada após a construção	Vibração gerada pelas condições da estrada melhorada após a construção	P	M/L	H	M	M	M/L	M/H
		Restauração da JN	Formação do cinturão divisor de margem da estrada		De dia; L _{Aeq} = 38.8 ~ 47.2 < 70 dB De noite; L _{Aeq} = 33.3 ~ 42.7 < 65 dB (Padrão japonês)					
20.4.5 Geomorfologia, Geologia e Solos										
		Construção do Novo Trecho da JN	Impacto das actividades de construção sobre os solos das áreas costeiras baixas e dos pântanos no Bairro da Costa do Sol.	N	M	M	M	L	M	M
		Restauração da JN original	Impacto na erosão do solo	P	H	H	H	L	M	H
		Aprimoramento das estradas visadas e construção de drenagem de águas pluviais	Impacto do aprimoramento e da reparação de estradas principais, secundárias e locais, que existem actualmente, sobre a geologia e o solo da base.	Não é significativa, uma vez que as estradas já existem actualmente						
		Definição da fonte do material de construção de estrada	Impacto de se escavar materiais de construção de estrada na geomorfologia, na geologia e nos solos	Isto não faz parte do escopo dos trabalhos.						

H = Alto, M = Médio, L = Leve (referir ao Apêndice 20 para definições sobre severidade, duração, probabilidade e extensão espacial)

1) JN = Av. Julius Nyerere

Ref.	AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO / BENEFÍCIO	Negativo / positivo	CRITÉRIOS				SIGNIFICAÇÃO		
					Severidade	Duração	Probabilidade	Extensão espacial	Sem mitigação	Com mitigação	
20.4.6 Perigo de Enchente											
		Construção do Novo Trecho na JN e restauração da JN original	Impacto do perigo de enchente devido às águas pluviais	P	H	H	H	H	H	H	
		Aprimoramento das estradas visadas e construção de drenos de águas pluviais									
20.4.7 Recursos Hídricos											
		Construção de Novo Trecho na JN	Impacto das actividades de construção no fluxo e na qualidade das águas superficiais naturais nas áreas costeiras baixas e nos Mangues	N	M	M	M	M	H	M/H	
		Aprimoramento das estradas visadas e construção de drenos de águas pluviais	Impacto dos drenos de águas pluviais sobre a qualidade das águas superficiais	P	H	H	H	M	H	H	
			Impacto dos drenos de águas pluviais sobre os níveis de águas subterrâneas	Não se prevê Impacto, além de leve rebaixamento do nível do lençol freático, devido à efectiva drenagem de águas superficiais							
20.4.8 Zonas protegidas ou ecologicamente sensíveis											
	Pântanos	Construção de Novo Trecho na JN	Impacto da construção de estradas sobre o funcionamento ecológico dos pântanos do Bairro da Costa do Sol: Impacto directo da construção	N	M	L	M	L	H/M	M	
			Impacto da construção de estradas sobre o funcionamento ecológico dos pântanos do Bairro da Costa do Sol: Impacto indirecto da introdução de novos assentamentos à área	N	H	H	M	H	H	M	
20.4.9 Qualidade do Ambiente Urbano											
(1)	Estética (Árvores das ruas)	Aprimoramento, melhoramento das estradas visadas dentro dos Distritos Centrais	Impacto da resselagem e do aprimoramento das estradas visadas sobre as árvores da rua	Não se prevê impacto já que as árvores não serão removidas.							
		Alargamento das estradas Av. GP ²⁾ e Av. MN ³⁾	Impacto do alargamento de estradas sobre as árvores das ruas	N	M	M	M	L	M	H	
(2)	Resíduo Sólido	Actividades de construção	Impacto dos resíduos sólidos e de resíduos perigosos gerados durante a construção sobre o ambiente	N	M	L	M	L	M	M	
20.4.10 Ambiente Social e Cultural											
(1)	Ambiente social e cultural: Provisão de serviços e acesso a facilidades	Aprimoramento das estradas secundárias dentro dos Bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impacto sobre o Transporte Público	P	H	L	H	M	H	---	
			Impacto sobre os serviços de coleta de lixo	P	H	L	M	M	H	---	
			Impacto sobre os serviços de abastecimento e manutenção	P	M	L	M	M	M	---	
			Impacto sobre o acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P	H	L	H	M	H	---	
			Construção do Novo Trecho da JN e restauração da JN original	Impacto sobre o acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P	M	L	M	M	M	---
			Aprimoramento das estradas visadas dentro do Distrito Central	Impacto sobre o acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P	M	H	H	M	M	---

2) GP = Av. Guerra Popular

3) MN = Av. Marien Ngouabi

Ref.	AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO / BENEFÍCIO	Negativo /positivo	CRITÉRIOS				SIGNIFICAÇÃO	
					Severidade	Duração	Probabilidade	Extensão espacial	Sem mitigação	Com mitigação
(2)	Saúde, Segurança e Bem-Estar	Aprimoramento das estradas secundárias dentro dos Bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impacto sobre a segurança de peões e motoristas	P	H	H	H	M	H	---
			Impacto sobre a saúde dos moradores pelo melhoramento do acesso aos camiões de coleta de lixo e da provisão de drenagem efectiva.	P	H	H	H	M	H	---
		Alargamento da GP e da MN	Impacto sobre a segurança de peões e motoristas.	P	H	H	H	L	H	---
		Actividades de construção	Impacto das actividades de construção sobre a segurança de motoristas e peões	N	M/L	L	M/L	L	M/L	L
(3)	Ambiente Cultural	Aprimoramento, melhoramento e resselagem das estradas dentro do Distrito Central	Impacto das actividades de reconstrução de estrada e de reparos sobre patrimônios culturais	Não se prevê impacto além de inconveniências de curto prazo durante a construção e benefícios de longo prazo pelo acesso melhorado a tais sítios						
20.4.11 Ambiente econômico										
(1)	Actividades comerciais formais	Aprimoramento das estradas dentro dos Bairros Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre os negócios localizados ao longo das estradas visadas	N	M	L	M	L	M	L
			Impactos de longo prazo das superfícies das estradas melhoradas e dos acessos sobre os negócios	P	H	H	H	M	H	---
		Aprimoramento das estradas dentro do Distrito Central	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre os negócios localizados ao longo das estradas visadas	N	M/L	L	M	L	M/L	L
			Impactos de longo prazo das superfícies das estradas melhoradas e dos acessos sobre os negócios	P	M	H	H	M	M	H
		Construção do novo trecho da JN e restauração da JN original	Impacto sobre o acesso melhorado à Av. Marginal desde o bairro Polana-Caniço	P	M	H	M	M	M	---
(2)	Mercados e actividades comerciais informais	Construção de novo trecho da JN, Aprimoramento das estradas dentro dos Bairros de Minkadjuine e aeroporto	Impacto de curto prazo sobre o mercado da Praça dos Combatentes, e mercados localizados ao longo da Rua dos Irmãos Roby e da Rua 2.522 (Bairro Aeroporto B)	N	M	L	M	L	M	L
			Impacto de longo prazo sobre o mercado da Praça dos Combatentes, e mercados localizados ao longo da Rua dos Irmãos Roby e da Rua 2.522 (Bairro Aeroporto B)	P	M	H	M	M	M	H
(3)	Comerciantes individuais informais (i.e. vendedores de tomates, caju etc)	Aprimoramento das estradas dentro dos Bairros Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre vendedores localizados ao longo das estradas visadas	P	M	L	M	L	M	H
			Impactos de longo prazo das superfícies de estradas e acessos melhorados sobre os negócios	Não há impacto significativo, uma vez que o comércio vem dos moradores das redondezas, embora as condições para venda venham a ser melhoradas pela adição do passeio						
(4)	Actividades industriais	Aprimoramento das estradas visadas	Impacto dos aprimoramentos de estradas sobre indústrias leves e pesadas localizadas ao longo das	P	M/L	H	M	L	M/L	---
(5)	Oportunidades de emprego	Emprego de trabalhadores não-qualificados	Impacto do empregamento na elevação do nível social e no aumento do poder aquisitivo	P	M	L	M	M	M	H
(6)	Ambiente de crescimento econômico em Maputo	Aprimoramento de todas as estradas visadas de acordo com o plano 2020	Impacto do aprimoramento de estradas sobre o crescimento econômico geral em Maputo	P	H	H	H	H	H	---

20.4.1 Reassentamento de Moradores

O deslocamento de famílias vivendo ao longo das estradas designadas para alargamento, e a relocação delas para outro local é talvez o impacto negativo mais significativo associado com o projecto.

A situação nos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene é de uma natureza diferente, mas não menos severa. Discussões com moradores de longa data revelaram que a estrada original era pavimentada e muito mais larga que o caso actual. A deterioração da estrada devido à drenagem precária e a falta de manutenção levou à desintegração da superfície. O influxo de famílias adicionais para dentro da área restringiu o volume de espaço disponível e levou as casas a se estabelecerem justamente sobre a superfície original da estrada. Isto resultou na largura das estradas sendo estreitadas para acomodar apenas um sentido de trânsito em alguns locais. O aprimoramento das estradas: Rua 2282/2265, Rua 2275, Rua de Xipamanine, Rua 2315/2313, Rua 2309/2324, Rua 1o. de Maio, Av. Milagre Mabote e Av. de Malhangalene, bem como a Av. Julius Nyerere (Restauração da rota original e construção de uma nova secção) irá envolver a remoção de habitações de pelo menos uma propriedade bem ao longo de secções particularmente estreitas.

Famílias deslocadas irão ter que ser compensadas de acordo com seus direitos constitucionais, tanto por compensação financeira como por fornecimento de uma nova casa similar ou de melhor padrão. Estudos relacionados revelaram um grande número de armadilhas associadas com a expropriação e a relocação de moradores:

- Dificuldade em identificar um local adequado para a relocação, que tenha o mesmo valor de propriedade, acessibilidade a mercados, escolas, hospitais, locais de trabalho, rotas de transporte e abastecimento de água.
- Falta de capacidade financeira para construir uma casa equivalente no novo local.
- Insatisfação entre alguns dos ou todos os moradores sendo relocados, no tocante à localização ou à provisão de serviços.
- Oportunismo, com algumas pessoas vendendo as casas e retornando para as áreas afectadas, esperando ser beneficiadas uma segunda vez.

A maioria das 54 famílias entrevistadas indicou que eles iriam preferir receber uma casa alternativa do que receber compensação financeira. Quando questionados para listar os serviços requeridos no novo local, conexões de água e electricidade, e acesso a facilidades médicas e escolas tiveram a mais alta prioridade.

Moradores de casas localizadas na Av. Marien Ngouabi e na Av. Guerra Popular indicaram

que eles não iriam estar preparados para se mudar a menos que lhes fosse oferecida uma acomodação exatamente igual, em um acesso fácil a seus locais de trabalho, escolas, facilidades médicas etc.

Os moradores dos dois diferentes sectores discutidos acima, diferem em um nível fundamental:

Aqueles vivendo em áreas de renda mais baixa aprovam os melhoramentos da estrada mesmo que isto signifique relocação, uma vez que eles prevêm que serão beneficiados pelas casas e serviços melhorados, enquanto moradores de flats desaprovam, uma vez que se sentem perdendo a posição e o acesso aos serviços de que estão actualmente desfrutando.

A expropriação e o reassentamento forçado de moradores para a localização prescrita é uma compromisso extremamente sensível, que estaria pondo em perigo ou infringindo os direitos dos indivíduos. Todas as alternativas do reassentamento devem ser exploradas em seu todo, antes de que tal passo seja tomado. Isto deve incluir o re-desenho do fluxo de trânsito ou o aprimoramento de semáforos e vigia melhorada. Somente se todas as alternativas não chegarem até o marco desejado, e o alargamento da estrada for provado estar dentre os melhores interesses do público de uma forma ampla, é que se poderão se recorrer dos reassentamentos.

No tocante ao impacto dos reassentamentos em dois casos: Rota do Plano 4 (A restauração da Av. Julius Nyerere ao longo de sua rota original) e a Rota do Plano Director (A construção de uma nova secção ao logo da Av. Julius Nyerere), o número de famílias deslocadas é de 394 para o caso da Rota do Plano 4, e 529 no caso da Rota do Plano Director. O impacto do reassentamento o caso da Rota do Plano 4 é menor do que no caso da Rota do Plano Director.

20.4.2 Poluição do Ar

(1) Estimativa

1) Geral

Uma vez que os gases exalados pelos veículos em trânsito irá afectar a qualidade do ar nas áreas residenciais, foi estimada e avaliada a concentração dos poluentes na atmosfera.

- a) Poluentes estimados: Dióxido de nitrogênio (NO₂), Monóxido de carbono (CO)
- b) Ano de meta: o ano 2010
- c) Condição das estradas assumidas na estimativa

Tabela 20.4.2 Condição das Estradas Assumidas para a Estimativa

Nome das Estradas		Localização ()	Largura (m)	de Faixas	Condição do Terreno	Velocidade de Desenho (km/h)	Condição do Pavimento
Estradas Principais	Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	1	22	2	Plano	60	Asfalto
	Restauração da Av. Julius Nyerere original	2	22	2	Plano	60	Asfalto
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	16	2	Plano	50	Asfalto
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	16	2			Asfalto
	AV. Acordos de Lusaka	5	28	4	Plano	60	Asfalto
	Av. Guerra Popular	6	20	4	Plano	50	Asfalto
	Av. de Angola (S)	7	20	2	Plano	50	Asfalto
	Av. de Angola (N)	8	20	2			Asfalto
	Av. Marien Ngouabi (E)	9	20	4	Plano	50	Asfalto
	Av.Marien Ngouabi (W)	10	20	2	Plano	50	Asfalto
Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11	16	2	Plano	40	Asfalto
	Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)	12	16	2	Plano	30	Asfalto
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	10	2	Plano	40	Concreto
	Av. Da Malhangalene	14	12	2	Plano	40	Concreto
	Av. Kaweme Nkrumah	15	14	2	Plano	40	Asfalto
	Rua dos Irmãos Roby	16	12	2	Plano	40	Asfalto

d) Localização

A localização foi seleccionada como se vê na Figura 20.4.1, levando-se em conta o uso da terra das áreas ao longo das estradas propostas e a condição do trânsito.

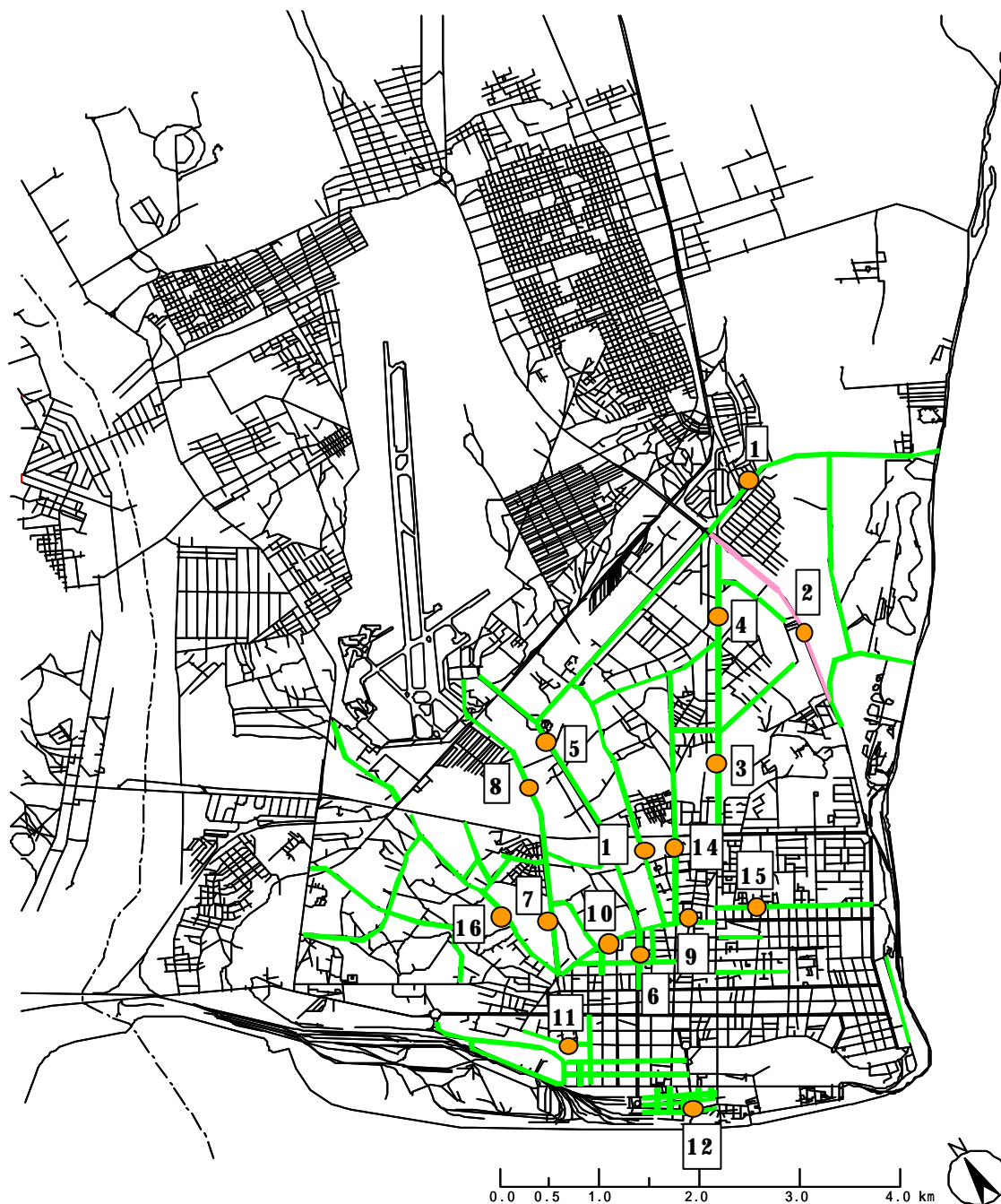


Figura 20.4.1 Localização Sujeita a Estimativa de Poluição do Ar, Ruídos e Vibração

2) Método de Estimativa

A concentração anual média de poluentes do ar causada por gases exauridos por veículos foi estimada, usando-se uma equação de difusão, com a altura assumida de 1.0 m acima da terra da margem da estrada. Os processos de cálculo estão apresentados no Apêndice 20.2.

a) Fórmula de previsão

Uma equação de modelo de jato de gravidade empregada para condições ventosas (onde a velocidade do vento excedesse 1 m/s), e uma equação de modelo de sopro (*puff*) para condições menos ventosas (em caso onde a velocidade do vento fosse menor que 1 m/s).

b) Determinação da largura de difusão

A largura de difusão usada para o cálculo foi determinada considerando-se os efeitos activos e misturados proximos às estradas, causados por veículos motorizados em passagem, com referência aos parâmetros de Pasquill, Gifford e Turner.

c) Velocidade do vento

A velocidade do vento na altura da fonte de descarga foi estimada pela seguinte equação, usando os dados de velocidade do vento obtidos desde os registros de observação do tempo.

$$U = U_0 \left(\frac{H}{H_0} \right)^P,$$

onde:

U: Velocidade estimada do vento (m/s) na altura H (m)

U_0 : Velocidade do vento (m/s) na altura de referência H_0 (m)

P: Exponente (usou-se 0.333 para a área urbana)

d) Concentração de Background

Um levantamento de concentração de poluentes foi conduzido em dois pontos da cidade de Maputo, onde o efeito de gases exauridos por veículos motorizados é considerada baixa. Os dados de medição foram usados como valores de concentração de background para o ano de meta:

NO₂: 0.009 ppm, CO: 0.5 ppm (Note; ppm = partes por milhão, ml/m³)

e) Condição do Trânsito (vide Apêndice 20.2)

- Futuro volume de trânsito horário por tipo de veículo para cada corte transversal
- Velocidade média de condução

A velocidade de desenho de cada estrada foi empregada como a velocidade média de condução (Tabela 20.4.2).

- Coeficientes de gases exauridos

Foram usados os coeficientes de gases exauridos indicados pelo Ministério das Construções do Japão em 1983.

f) Condição meteorológica (vide Apêndice 20.2)

Foi usada a direção horária do vento e a velocidade por todo o ano baseado nos dados observados no ano de 2000 na cidade de Maputo na previsão da concentração de poluentes.

3) Resultados da Estimativa

As Tabelas 20.4.3 e 20.4.4 mostram a concentração estimada de NO₂ a 1.0 metro acima da terra da estrada, e as Tabelas 20.4.5 e 20.4.6 mostram a concentração estimada de CO.

Tabela 20.4.3 Concentração Estimada de NO₂ (média diária, Rota do Plano 4)

Nome das Estradas		Localização ()	Concentração de NO ₂ (ppm)		
			Concentração Contributária	Concentração de Background	Média Diária
Estradas Principais	Restauração da Av. Julius Nyerere	2	0.0094	0.0090	0.0184
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	0.0084		0.0174
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	0.0081		0.0171
	AV. Acordos de Lusaka	5	0.0082		0.0172
	Av. Guerra Popular	6	0.0100		0.0190
	Av. de Angola (S)	7	0.0098		0.0188
	Av. de Angola (N)	8	0.0065		0.0155
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	0.0069		0.0159
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	0.0069		0.0159
	Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11		0.0080
Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)		12	0.0077		0.0167
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	0.0071		0.0161
	Av. Da Malhangalene	14	0.0063		0.0153
	Av. Kaweme Nkrumah	15	0.0058		0.0148
	Rua dos Irmãos Roby	16	0.0069		0.0159

Tabela 20.4.4 Concentração Estimada de NO₂ (média diária, Rota do Plano Director)

Nome das Estradas		Localização ()	Concentração de NO ₂ (ppm)		
			Concentração Contributária	Concentração de Background	Média Diária
Estradas Principais	Ligação Perdida da Av. J. Nyerere	1	0.0075	0.0090	0.0165
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	0.0084		0.0174
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	0.0081		0.0171
	AV. Acordos de Lusaka	5	0.0082		0.0172
	Av. Guerra Popular	6	0.0100		0.0190
	Av. de Angola (S)	7	0.0098		0.0188
	Av. de Angola (N)	8	0.0065		0.0155
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	0.0069		0.0159
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	0.0069		0.0159
	Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11		0.0080
Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)		12	0.0077		0.0167
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	0.0071		0.0161
	Av. Da Malhangalene	14	0.0063		0.0153
	Av. Kaweme Nkrumah	15	0.0058		0.0148
	Rua dos Irmãos Roby	16	0.0069		0.0159

Tabela 20.4.5 Concentração Estimada de CO (média diária, Rota do Plano 4)

Nome das Estradas		Localização ()	Concentração de CO (ppm)		
			Concentração Contributária	Concentração de Background	Média Diária
Estradas Principais	Restauração da Av. Julius Nyerere	2	0.0531	0.5000	0.5531
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	0.0478		0.5478
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	0.0383		0.5383
	AV. Acordos de Lusaka	5	0.0331		0.5331
	Av. Guerra Popular	6	0.0694		0.5694
	Av. de Angola (S)	7	0.0634		0.5634
	Av. de Angola (N)	8	0.0236		0.5236
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	0.0320		0.5320
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	0.0287		0.5287
Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11	0.0387		0.5387
	Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)	12	0.0439		0.5439
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	0.0412		0.5412
	Av. Da Malhangalene	14	0.0320		0.5320
	Av. Kaweme Nkrumah	15	0.0295		0.5295
	Rua dos Irmãos Roby	16	0.0415		0.5415

Tabela 20.4.6 Concentração Estimada de CO (média diária, Rota do Plano Director)

Nome das Estradas		Localização ()	Concentração de CO (ppm)		
			Concentração Contributária	Concentração de Background	Média Diária
Estradas Principais	Ligação Perdida da Av. J. Nyerere	1	0.0313	0.5000	0.5313
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	0.0478		0.5478
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	0.0383		0.5383
	AV. Acordos de Lusaka	5	0.0331		0.5331
	Av. Guerra Popular	6	0.0694		0.5694
	Av. de Angola (S)	7	0.0634		0.5634
	Av. de Angola (N)	8	0.0236		0.5236
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	0.0320		0.5320
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	0.0287		0.5287
Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11	0.0387		0.5387
	Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)	12	0.0439		0.5439
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	0.0412		0.5412
	Av. Da Malhangalene	14	0.0320		0.5320
	Av. Kaweme Nkrumah	15	0.0295		0.5295
	Rua dos Irmãos Roby	16	0.0415		0.5415

(2) Avaliação

1) Meta Ambiental

Uma vez que Moçambique não possui estabelecidos seus próprios padrões de qualidade ambiental para poluição do ar, foram adoptados os padrões da OMS e de países desenvolvidos. No tocante ao dióxido de nitrogênio, foram adoptados os padrões de qualidade ambiental especificados pela OMS como sendo as metas de preservação neste estudo. Para o monóxido de carbono, foram usados os padrões de qualidade ambiental do Japão, ao invés dos da OMS, porque a média diária não está especificada nos padrões da OMS. Estes estão apresentados abaixo.

Tabela 20.4.7 Metas da Preservação Ambiental para Poluição do Ar

Poluente	Meta
Dióxido de nitrogênio (NO ₂)	A média diária da concentração horária deve ser inferior a 0.08 ppm
Monóxido de carbono (CO)	A média diária da concentração horária deve ser inferior a 0.08 ppm

2) Resultado da Avaliação

A concentração estimada de NO₂ em todas as localizações nos dois casos da Rota do Plano 4 e da Rota do Plano Director é inferior a 0.88 ppm, e o CO em todas as localizações nos dois casos é inferior a 10 ppm. Comparando os valores estimados com as metas de preservação ambiental, revela-se que os valores atendem as metas. Desta maneira, os possíveis impactos dos gases emitidos pelos veículos do trânsito seriam mínimos.

No tocante aos dois casos da Rota do Plano 4 e da Rota do Plano Director, uma vez que a diferença dos volumes de trânsito previsto para o futuro é bastante pequena, a concentração de NO₂ e de CO em todas as localizações entre os dois casos é a mesma.

20.4.3 Ruído

(1) Estimativa

1) Método da Estimativa (vide Apêndice 20.3)

O ruído do trânsito de veículos foi estimado a 1.2 metros acima da terra próximo às casas da beira da estrada. A estimativa foi feita dentro de cada faixa de tempo durante o dia (06:00~22:00) e durante a noite (22:00~06:00).

- Equação para estimativa

A equação utilizada na estimativa dos ruídos do trânsito na estrada foi uma equação proposta pela Sociedade Japonesa do Japão.

- Condição do trânsito

O volume de trânsito horário, e o a velocidade média de veículo usada na estimativa foram os mesmos que os predeterminados para estimativa da poluição de ar.

2) Resultados da Estimativa

As Tabelas 20.4.8 e 20.4.9 mostram os ruídos estimados do trânsito nas estradas para os edifícios ao longo da margem da estrada.

Tabela 20.4.8 Ruídos Estimados do Trânsito em Estradas (Rota do Plano 4)

Nome das Estradas		Localização ()	Nível Estimado de Ruídos L_{eq} (dB)	
			Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Estradas Principais	Ligação Perdida da Av. J. Nyerere	1	63.0	54.5
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	64.2	57.1
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	63.8	55.8
	AV. Acordos de Lusaka	5	63.4	55.6
	Av. Guerra Popular	6	64.5	57.4
	Av. de Angola (S)	7	64.2	56.3
	Av. de Angola (N)	8	61.5	53.6
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	63.6	55.2
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	62.2	54.0
Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11	62.8	54.1
	Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)	12	62.4	53.9
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	61.8	53.8
	Av. Da Malhangalene	14	60.8	52.1
	Av. Kaweme Nkrumah	15	60.1	51.9
	Rua dos Irmãos Roby	16	62.3	53.7

Tabela 20.4.9 Ruídos Estimados do Trânsito em Estradas (Rota do Plano Director)

Nome das Estradas		Localização ()	Nível Estimado de Ruídos L_{eq} (dB)	
			Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Estradas Principais	Restauração da Av. Julius Nyerere	2	63.9	55.4
	AV.Vladimir Lenine (S)	3	64.2	57.1
	AV.Vladimir Lenine (N)	4	63.8	55.8
	AV. Acordos de Lusaka	5	63.4	55.6
	Av. Guerra Popular	6	64.5	57.4
	Av. de Angola (S)	7	64.2	56.3
	Av. de Angola (N)	8	61.5	53.6
	Av. Marien Ngouabi (L)	9	63.6	55.2
	Av.Marien Ngouabi (O)	10	62.2	54.0
Estradas Secundárias	Av. Josina Machel (Estradas da Área Industrial e Comercial)	11	62.8	54.1
	Av. Mártires de Inhaminga (Estradas da Área do Porto)	12	62.4	53.9
Estradas da Área Residencial	Av. Milagre Mabote	13	61.8	53.8
	Av. Da Malhangalene	14	60.8	52.1
	Av. Kaweme Nkrumah	15	60.1	51.9
	Rua dos Irmãos Roby	16	62.3	53.7

(2) Avaliação

1) Meta da Preservação Ambiental

Os padrões de qualidade ambiental e os padrões de regulação para ruídos foram estabelecidos em países desenvolvidos, incluindo Japão, Estados Unidos e Nações Européias. Tomando-se como referência os padrões de qualidade ambiental no Japão e considerando-se a condição acústica presente de Maputo, a meta de preservação ambiental para ruídos foi determinada como se vê abaixo.

Tabela 20.4.10 Meta de Preservação Ambiental para Ruídos de Trânsito da Estrada

Classificação de Área	Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Área de frente para estrada com duas ou mais faixas	Inferior a 65	Inferior a 60

2) Resultados da Avaliação

O ruído em todas as localidades nos dois casos da Rota do Plano 4 e na Rota do Plano Director foi estimado como sendo inferior a 65 dB durante o dia e inferior a 58 dB durante a noite. Assim, foi revelado que estes atingiriam as metas e que os possíveis impactos do ruído do trânsito aos moradores ao longo das estradas prioritárias seriam mínimos.

Como a diferença dos volumes de trânsito previstos no futuro entre os dois casos é bastante pequena, os ruídos de trânsito estimados em todas as localizações entre os dois casos são iguais.

20.4.4 Vibração

(1) Estimativa

1) Método de Estimativa (vide Apêndice 20.4)

A vibração do trânsito na estrada foi estimada ao nível do chão próximo às casas da margem da estrada. A estimativa foi feita em um horário específico, em que o nível da vibração

alcançasse o máximo em cada faixa de horário durante o dia (06:00~22:00) e durante a noite (22:00~06:00).

- Equação de estimativa

Utilizou-se para a estimativa da vibração do trânsito nas estradas uma equação de estimativa proposta pelo Instituto de Pesquisa de Obras Públicas do Ministério de Terras, Infraestrutura e Transporte do Japão.

- Condição do trânsito

O volume de trânsito horário, e o a velocidade média de veículo usada na estimativa foram os mesmos que os predeterminados para estimativa dos ruídos.

2) Resultados da Estimativa

As tabelas 20.4.11 e 20.4.12 mostram os resultados estimados da vibração do trânsito em estradas para os edifícios ao longo da margem das estradas.

Tabela 20.4.11 Vibração Estimada do Trânsito em Estradas (Rota do Plano 4)

Nome da Estrada	Localização ()	Nível Estimado de Vibração L_{10} (dB)	
		Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Restauração da Av. Julius Nyerere	2	43.9	40.7
AV. Vladimir Lenine (S)	3	43.6	41.1
AV. Vladimir Lenine (N)	4	43.2	40.7
AV. Acordos de Lusaka	5	42.8	40.9
Av. Guerra Popular	6	43.9	41.7
Av. de Angola (S)	7	43.9	42.3
Av. de Angola (N)	8	40.6	38.5
Av. Marien Ngouabi (E)	9	40.3	35.3
Av. Marien Ngouabi (W)	10	41.1	38.5
Av. Josina Machel	11	42.7	38.9
Av. Martires de Inhaminga	12	47.2	42.5
Av. Milagre Mabote	13	45.4	42.7
Av. Da Malhangalene	14	44.3	40.4
Av. Kaweme Nkrumah	15	38.8	33.3
Rua dos Irmãos Roby	16	40.6	37.6

Tabela 20.4.12 Vibração Estimada do Trânsito em Estradas (Rota do Plano Director)

Nome da Estrada	Localização ()	Nível Estimado de Vibração L_{10} (dB)	
		Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Ligação Perdida da Av. J. Nyerere	1	42.2	38.5
AV. Vladimir Lenine (S)	3	43.6	41.1
AV. Vladimir Lenine (N)	4	43.2	40.7
AV. Acordos de Lusaka	5	42.8	40.9
Av. Guerra Popular	6	43.9	41.7
Av. de Angola (S)	7	43.9	42.3
Av. de Angola (N)	8	40.6	38.5
Av. Marien Ngouabi (E)	9	40.3	35.3
Av. Marien Ngouabi (W)	10	41.1	38.5
Av. Josina Machel	11	42.7	38.9
Av. Martires de Inhaminga	12	47.2	42.5
Av. Milagre Mabote	13	45.4	42.7
Av. Da Malhangalene	14	44.3	40.4
Av. Kaweme Nkrumah	15	38.8	33.3
Rua dos Irmãos Roby	16	40.6	37.6

(2) Avaliação

1) Meta da Preservação Ambiental

A meta de preservação ambiental para a vibração do trânsito em estradas foi determinada tomando-se por referência o limite de vibração do trânsito em estradas da “Lei de Regulação da Vibração” do Japão, como se vê a seguir:

Tabela 20.4.13 Meta de Preservação Ambiental para Vibração do Trânsito em Estradas

Unidade: dB

Classificação de Área	Durante o dia (06:00~22:00)	Durante a noite (22:00~06:00)
Área residencial	Inferior a 70	Inferior a 65

2) Resultados da Avaliação

Uma vez que a vibração estimada do trânsito em estradas para os edifícios em todas as localizações nos dois casos da Rota do Plano 4 e na Rota do Plano Director foi inferior a 48 dB tanto durante o dia quanto durante a noite, isto atende a Meta de Preservação Ambiental. E assim, o impacto da vibração do trânsito aos moradores ao longo das estradas propostas será mínimo. Uma vez que a diferença dos volumes de trânsito previsto para o futuro entre os dois casos é bastante pequena, a vibração estimada do trânsito de estradas em todas as localizações entre os dois casos são iguais.

20.4.5 Geomorfologia, Geologia e Solos

Uma vez que grande parte do projecto engloba reparação e aprimoramento de estradas existentes - a maioria das quais está sendo actualmente ou já foi em algum nível pavimentada - o impacto à geologia básica e aos solos será limitado. A excepção a isto é o novo alinhamento proposto da Av. Julius Nyerere atravessando o plano aberto abaixo do bairro do Polana-Caniço, onde o impacto negativo no solo vegetal e no subsolo directamente afectados pela construção provavelmente será significativo. Não parece que a morfologia do local seja significativamente afectada, já que a encosta permanecerá a mesma.

A construção do sistema de drenagem de águas pluviais associada a cada estrada, assim como a pavimentação de passeios terá impacto positivo sobre os solos, já que isto irá reduzir o risco de desgaste da superfície e por conseguinte a erosão do solo.

O material grosso de base necessário para reconstrução e aprimoramento das estradas existentes e a construção de novos alinhamentos será provavelmente oriundo de uma pedreira de rochas já existente, localizada a 50 km ao interior de Maputo. Uma vez que o escopo do trabalho deste estudo não se estende à fonte de materiais, o impacto desta actividade não foi avaliado.

20.4.6 Perigo de Enchente

Como será construído um sistema de drenagem de águas pluviais associado a cada estrada, prevê-se um impacto positivo significativo na redução do perigo de enchentes.

20.4.7 Recursos Hídricos

A provisão de um sistema efectivo de drenagem para a área Municipal de Maputo é reconhecida como um dos desafios mais significativos que a cidade enfrenta. A condição de muitas estradas actualmente assinaladas para reparo ou aprimoramento deve-se grandemente à insuficiência de drenagem durante as condições húmidas.

Canais de drenagem de águas pluviais foram incorporados no desenho de todas as rotas designadas para reparo ou aprimoramento, permitindo que a efectiva drenagem do escoamento da superfície pavimentada ocorra longe das propriedades adjacentes. O pavimento das estradas irá minimizar o risco de erosão e transporte de sedimentos para o interior dos drenos e com isso reduzir o risco de deposição de lodo nos drenos. Este sistema encontra-se, contudo, em risco de colapso maior, caso a manutenção seja negligenciada e seja permitido que os drenos se tornem lodosos ou bloqueados com materiais estranhos, tais resíduos sólidos.

Ao que parece, a construção do novo alinhamento da Av. Julius Nyerere na área de baixa lixívia para leste do bairro do Polana-Caniço B terá impacto negativo no movimento de águas superficiais da extremidade austral do pântano de mangues. Os impactos do desenvolvimento dentro desta zona ecologicamente sensível estão discutidos em detalhes na secção seguinte.

A qualidade de água superficial pode ser afectada pelos poluentes depositados na superfície do pavimento e lavados pela primeira chuva forte após a época seca. Os níveis de poluentes não parecem contudo serem significativos, já que as águas pluviais da estrada serão diluídas desta área através do escoamento geral.

A água subterrânea não parece ser significativamente afectada pelo projecto proposto, além de um possível rebaixamento dos níveis do lençol freático, devido à drenagem efectiva da água superficial.

20.4.8 Zona Protegida ou Ecologicamente Sensível

A maioria das estradas visadas para o melhoramento estão situadas dentro de ambiente urbano construído, e que tem sofrido alteração significativa da sua condição natural original. A nova secção de construção da Av. Julius Nyerere situa-se na planície costeira.

A planície costeira descrita acima no Capítulo 16 tem sofrido significativo impacto pelos desenvolvimentos existentes, tais como a estrada costeira e os desenvolvimentos habitacionais que têm tomado espaço nas dunas primárias e nas secções dos pântanos de mangues, o qual tem passado a reivindicação. Vasta região das florestas de mangues tem sido devastada da

superfície, e embora haja a evidência de recrescimento, provavelmente isso necessitará de muitas décadas de profunda gestão e protecção ambiental até a floresta restabelecer-se completamente. Mesmo que seja possível tal medida de protecção, a natureza e o funcionamento da área tem sido alterado a uma extensão tal pelas estradas e pelos desenvolvimentos residenciais, que a completa recuperação deste ecossistema não é mais considerada como possível.

Os impactos em potencial da construção das estradas na planície costeira possuem dois aspectos: impactos directo devido à construção de estrada e obstrução do fluxo natural de águas, e o impactos indirectos resultando do assentamento de pessoas ao longo da estrada, o qual ocorrerá invariavelmente uma vez que a rota de acesso tenha sido estabelecida.

Enquanto os impactos directos podem ser geridos através de minimização da área afectada, reabilitação das margens das estradas e construção da estrada para acomodar o fluxo de águas sazonais e marítimas dentro do pântano, os impactos indirectos resultados do assentamento são mais difíceis de se controlar.

A nova rota será um conducto maior para o centro de negócios de Maputo, de modo que irá provavelmente atrair o grande volume de trânsito que actualmente está resultando em sério congestionamento na rota alternativa da Av. Vladimir Lenine. Sem o controlo apropriado, o estabelecimento de mercados informais e assentamentos ao longo da rota são inevitáveis.

20.4.9 Qualidade do Ambiente Urbano

(1) Estética (Árvores de rua)

Foi elaborado um inventário para todas as árvores de rua localizadas ao longo de cada estrada visada, apesar de que somente aquelas plantadas na secção da Av. Guerra Popular e da Av. Marien Ngouabi designada para ampliação venham a ser directamente impactadas. Embora todas as árvores de rua sejam consideradas protegidas em termos de regulamentos do Município, nenhuma das árvores é considerada como tendo status de protecção ou conservação ecológica. A concessão deve simplesmente ser feito para obter a permissão necessária e restabelecimento da flora de rua uma vez que a construção tenha concluída.

(2) Resíduos Sólidos

O resíduo sólido gerado por aprimoramento/construção das estradas visadas está, provavelmente, limitado ao que se segue abaixo:

- Lixo de construção; ou seja, superfícies de pavimento antigas, tubos de drenagem etc
- Hidrocarbonetos derramados das máquinas de construção

Desde que todos os resíduos sólidos sejam jogados em uma área designada, e qualquer lixo perigoso seja controlado com responsabilidade de acordo com a recomendação estipulada na secção a seguir, os impactos do descarregamento do resíduo sólido gerado dos edifícios da estrada parecem ser de pouca importância.

20.4.10 Ambiente Social e Cultural

(1) Provisão de serviços e acessos a facilidades

O aprimoramento, em particular das estradas colectoras dentro dos bairros de áreas residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene terá um impacto positivo na oferta de serviços como o de transporte público e a colecta de lixo. O sistema municipal da colecta de resíduos sólidos actualmente estende o serviço regular somente aos Bairros Central, Polana Cimento e Sommerschild. O acúmulo de lixos espalhados na estrada de acesso é a característica marcante nos sectores informais/não-planejados. Embora possivelmente não seja a única razão, a condição das estradas nestas áreas certamente contribui na carência de gestão formal de lixos. Sem qualquer alternativa, muitos residentes resolvem jogar os seus lixos nos furos feitos nas suas propriedades.

Em condições extremas, as estradas secundárias dos distritos de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene podem ficar obstruídas mesmo para os *minibuses*, e com isso, os moradores da área ficarão sem acesso ao transporte público. Superfícies melhoradas (com paragens de autocarros) facilitarão um transporte público mais efectivo, e a incorporação de paragens de autocarros na congestionada Av. Vladimir Lenine aliviarão significativamente o fluxo de veículos ao longo desta rota.

O acesso melhorado a mais áreas remotas pode facilitar a manutenção das redes de água, electricidade e de comunicação antes que um desastre aconteça. Existe um certo risco de que redes de serviço, tais como tubos de água, linhas de electricidade e de telecomunicação, bem como tubos de esgoto possam sofrer impacto durante as obras de construção, especialmente porque ao que parece não há planos detalhados destas redes. Isto pode resultar em um rompimento temporário dos serviços e deve ser evitado através de exploração cuidadosa da área antes da escavação.

Estradas melhoradas, em muitos casos, significa acesso mais fácil e mais rápido a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades. O acesso a mercados foi uma das maiores razões para a

aprovação dos aprimoramentos propostos, no levantamento de opiniões de famílias realizado durante o estudo.

(2) Saúde, segurança e bem-estar

Estradas estreitas e escorregadias, superfícies carentes e congestionamento de trânsito, todos estes contribuem para um risco significativo à segurança de peões e também de motoristas. De acordo com as estatísticas de acidentes de veículos, o número de acidentes de veículos em Maputo em 1999 foi de 2163, e 170 pessoas morreram em decorrência de acidentes no trânsito. Colisões e acidentes de veículos envolvendo peões parecem estar se tornando um cenário comum em Maputo. A segurança nas estradas foi enfocada como uma das maiores preocupações levantadas pelos residentes durante o levantamento de opinião de famílias.

O engarrafamento de trânsito na secção de faixa única da Av. Guerra Popular - a qual é também uma rota popular de autocarros - é a motivação para a proposta de alargamento para duas faixas. Isto foi enfatizado durante o levantamento, quando se observou um autocarro cortando a lateral de um veículo estacionado. Igualmente, os melhoramentos da Av. Marien Ngouabi irá neutralizar a intersecção perigosa com a Av. Mao Tsé Tung.

O melhoramento de superfícies e larguras da estrada, as provisões de passeios de peões e a drenagem apropriada de estradas irá ter um impacto significativamente positivo na segurança e no conforto dos peões e dos motoristas, após o completamento da construção.

Desvio de trânsito e uso de máquinas pesadas durante a construção em rotas movimentadas necessitarão ser geridos e monitorados de perto para se prevenir que ocorram acidentes. A oferta de serviços tais como a colecta regular de lixo reduzirá a exposição dos residentes aos elementos patogênicos e aos vermes, e conseqüentemente, da sua susceptibilidade a doenças. Fisiologicamente, as pessoas se beneficiarão de um ambiente mais limpo, mais seguro e mais organizado.

(3) Impactos sobre patrimônios culturais

Embora um grande número de monumentos e museus tenha sido identificado no estudo (vide Capítulo 16), nenhuma propriedade cultural será negativamente afectada a longo prazo pelo aprimoramento proposto das estradas visadas. Impactos de curto prazo podem envolver a obstrução limitada do trânsito a estas facilidades.

20.4.11 Ambiente Económico

(1) Actividades comerciais formais

Os efeitos a longo prazo do aprimoramento de estradas dentro dos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene parecem ser negativos, já que alguns dos negócios margeando a estrada são afectados pelo trabalho de alargamento, e o fluxo do trânsito pela área será interrompido durante a construção. A longo prazo -uma vez que a obra seja completada - os negócios se beneficiarão dos acessos melhorados. Muitos dos proprietários de loja entrevistados citaram a condição da estrada como uma das principais razões da sua dificuldade financeira: os clientes simplesmente não estão preparados para dirigir numa estrada barrenta e sulcada.

Similarmente, os negócios localizados nos bairros Central e Polana Cimento podem experimentar alguma queda nas vendas durante as actividades de resselagem do pavimento, pelos clientes irem buscar outros estabelecimentos de mais fácil acesso. Isto não chega a ser previsto como sendo de sentido importante, já que as estradas localizadas na área mais intensa de negócios – tal como a proximidade do porto - somente necessitará de resselagem, cujo o processo é relativamente rápido.

No final das contas, estes negociantes se beneficiarão do acesso melhorado aos clientes – particularmente porque muitas ruas estão actualmente se deteriorando rapidamente a um perigo para veículos de passeio.

A restauração da Av. Julius Nyerere original ou a construção de nova secção da mesma irá provavelmente beneficiar a Av. da Marginal, pois o acesso da área será melhorado e será criado um fluxo directo de trânsito.

(2) Mercados e actividades comerciais informais

Esta secção se aplica aos mercados formais e informais situados em toda a parte do projecto, em particular aqueles localizados na Praça dos Combatentes, na Rua dos Irmãos Roby, Rua 2522 (Bairro do Aeroporto B) e Av. Emília Daússe.

Com a excepção do Mercado da Av. Emília Daússe, o melhoramento das estradas visadas influenciará directamente estes mercados, já que tendas precisarão ser retiradas para acomodar o novo alinhamento. O caso mais severo ocorrerá no mercado da Praça dos Combatentes, onde a estrada existente tem sido completamente ocupada pelo mercado. Embora muitos destes mercados sejam considerados informais ou, em alguns casos ilegal, será necessário

prover espaço alternativo adequado e não muito distante do original. Como resultado da interrupção, os vendedores irão provavelmente experimentar um golpe em suas rendas regulares; contudo, isto será contrabalançado em curto tempo, graças à presença dos trabalhadores da obra, e ao aumento da capacidade de consumo dos trabalhadores empregados localmente para os projectos de aprimoramento de estradas.

Os impactos de longo prazo a estes mercados provavelmente será positivo, já que serão proporcionadas facilidades melhor planejadas, e o fluxo de trânsito em geral irá crescer nesta área.

(3) Comerciantes individuais informais

Os comerciantes desta categoria são os vendedores informais que se alinham às ruas dos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene, vendendo de tudo, de verduras e castanhas a goma de mascar e escova de dente, na área externa de suas casas. Num curto prazo, seus negócios devem sofrer o impacto negativo pela construção, pois eles serão forçados a deslocar-se das estradas. Os impactos ou benefícios a longo prazo do melhoramento das estradas serão desprezíveis, já que a maior parte dos seus negócios parece se originar dos moradores das redondezas, em qualquer caso.

(4) Actividades industriais

A indústria leve localizada na Av. de Angola, Av. Acordos de Lusaka e Av. de Moçambique irá provavelmente sofrer influências similares às das actividades do comércio formal citadas acima.

(5) Oportunidades de emprego.

Os impactos de curto prazo experimentados por residentes e negociantes durante a construção irão em grande extensão ser contrabalançados pelas oportunidades de emprego melhoradas e o resultante aumento da capacidade de consumo dos clientes. Isto, no pressuposto de que o empreiteiro irá usar intensivos métodos de trabalho de construção, e empregará trabalhadores não-qualificados em cada bairro.

Embora seja de certa forma por curto tempo, o emprego de trabalhadores locais pode resultar em significativo efeito em cadeia através dos diferentes sectores do bairro, pois as famílias se beneficiam do crescimento de renda e melhoramento da qualidade de vida, além de negócios gerados pelo aumento de sua capacidade de consumo. Benefícios de longo prazo podem surgir do desenvolvimento de habilidades adquiridas enquanto estiverem empregados, o que

efectivamente aumenta suas chances de reemprego em outros projectos.

(6) Ambiente e crescimento econômico de Maputo

Toda a economia da cidade de Maputo receberá o benefício dos melhoramentos da rede de transporte, propostos no plano estratégico de 2020. Não apenas se verá os melhoramentos das principais ramificações de rotas entrando na cidade e saindo para as áreas industrial e residencial estimulando a actividade econômica dentro de Maputo, mas também o aprimoramento geral da infra-estrutura da cidade irá melhorar a previsão de investimento industrial e comercial externo.

A própria actividade de construção terá significativo impacto nas extensões inferiores de quase todos os sectores da economia e da sociedade da cidade, através da demanda de recursos humanos e materiais, além de serviços. Estes benefícios podem ser maximizados pelo emprego de uma política de uso de trabalhadores e fornecedores locais, sempre que possível.

20.4.12 Conclusão

Um grande número de impactos e benefícios em potencial foram identificados nas discussões acima. A maior parte dos impactos são de curto prazo, enquanto os benefícios são de longo prazo.

Vendo-se o projecto como um todo, os benefícios à comunidade de Maputo em termos de melhoria de acesso, aumento de segurança nas estradas e de sistemas de transporte público, bem como redução dos níveis de poeira, precisam ser balanceados contra os impactos sociais de se ter que remover um grande número de famílias afectadas para locais alternativos. O processo de expropriação deve ser trabalhado com justiça e transparência, e sensivelmente apenas uma vez todas as outras alternativas foram totalmente investigadas.

Com relação à poluição de ar por NO₂ e CO, ruídos e vibração, os resultados estimados para edifícios em todas as localidades atendem a Meta de Preservação Ambiental; assim, o impacto de poluição do ar, ruídos e vibração aos moradores ao longo das estradas propostas será mínimo.

Os benefícios que parecem estar para surgir à comunidade devem ser maximizados pelo emprego de métodos de construção de trabalho intenso, proporcionando oportunidades de emprego aos moradores locais e fazendo uso de fornecedores locais onde for possível. Além disso, a comunidade deveria ser consultada e envolvida quanto aos aspectos de desenho das

estradas, tais como localização de paragens de autocarros, lombas de redução de velocidade ou passadeiras de peões.

Existem neste estudo a Rota do Plano 4 (Av. Julius Nyerere na linha) e a Rota do Plano Director (Av. Julius Nyerere fora da linha) para se proporcionar um plano alternativo. No caso da Rota do Plano Director, haveria a necessidade de se desenhar um sistema de drenagem que seja permitido para o fluxo desimpedido de águas de marés e sazonais dentro dos pântanos. No caso da Rota do Plano 4, uma vez que se prevê a formação de cinturão divisor ao longo da Av. Julius Nyerere da sua rota original, os impactos ambientais de poluição do ar, ruídos e vibração às casas da margem da estrada serão melhorados com a restauração da Av. Julius Nyerere.

Acerca do impacto de reassentamentos sobre os dois planos, a quantidade de famílias desalojadas é de 251 no caso da Rota do Plano 4, e 352 no caso da Rota do Plano Director. O impacto do reassentamento na Rota do Plano 4 é menor que o do caso da Rota do Plano Director.

A Tabela 20.4.14 mostra o resultado da avaliação do impacto ambiental total das alternativas de desenvolvimento de estradas, sendo que recomenda-se a Rota do Plano 4, já que o benefício é maior e o impacto é menor sobre o ambiente social e natural, além da qualidade do ambiente urbano para os projectos de desenvolvimento de estradas de alta prioridade.

Tabela 20.4.14 Resultado da Avaliação do Impacto Ambiental Total

Ambiente afectado	Indicador	Rota do Plano 4 (Av. Julius Nyerere on-line)		Rota do Plano Director (Av. Julius Nyerere off-line)	
		Impacto	Benefício	Impacto	Benefício
1. Reassentamento dos residentes	N.º de famílias deslocadas	M	---	H	---
2. Poluição Atmosférica					
2.1 Trabalho de construção	Poeira gerada	M	---	M	---
2.2 Durante a fase de operação	Aumento de velocidade dos veículos e formação de cinturão divisor da estrada (<i>roadside buffer belt</i>)	---	M	---	L
3. Ruído					
3.1 Actividades de construção	Poeira gerada	M	---	M	---
3.2 Durante a fase de operação	Aumento de velocidade dos veículos e formação de cinturão divisor da estrada (<i>roadside buffer belt</i>)	---	M	---	L
4. Vibração					
4.1 Trabalho de construção	Poeira gerada	M	---	M	---
4.2 Durante a fase de operação	Aumento de velocidade dos veículos e formação de cinturão divisor da estrada (<i>roadside buffer belt</i>)	---	M	---	L
5. Geomorfologia, Geologia e Solos	Solo (erosão)	---	M	M	---
6. Perigo de enchente	Perigo de enchente	---	H	---	H
7. Recursos Hídricos	Fluxo da água superficial natural dentro da área costeira	---	---	M	---
8. Zona protegida ou ecologicamente sensível	Pântanos	---	---	M	---
9. Qualidade Ambiental Urbana					
9.1 Árvores de rua	Árvores de ruas	L	---	L	---
9.2 Lixo Sólido	Actividades de construção	M	---	M	---
10. Ambiente Social e Cultural					
10.1 Provisão dos serviços e acesso às facilidades	Transporte público, serviço de colecta dos lixos e acesso às facilidades públicas	---	H	---	H
10.2 Saúde, Segurança e Bem Estar	Saúde, Segurança e Bem Estar	---	H	---	H
11. Ambiente Económico					
11.1 Actividades comerciais formais	Curto prazo	M	---	M	---
	Longo prazo	---	H	---	H
11.2 Mercados e actividades comerciais informais	Curto prazo	M	---	M	---
	Longo prazo	---	H	---	H
11.3 Vendedores individuais e informais	Curto prazo	---	M	---	M
11.4 Actividades industriais	Aprimoramento das estradas visadas	---	H	---	H
11.5 Oportunidades de emprego	Emprego dos trabalhadores não-qualificados	---	M	---	M
11.6 Ambiente de crescimento económico de Maputo	Aprimoramento de todas as estradas visadas	---	H	---	H
Avaliação total		L	VH	M	H

VH = Very high (Muito alto), H = High (Alto), M = Medium (Médio), L = Light (Leve), --- = No impact (Sem impacto)

20.5 RECOMENDAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

O objectivo desta secção é apresentar recomendações sobre como os impactos negativos identificados na secção anterior poderiam ser mitigados, e os benefícios maximizados. Os sumários das medidas de mitigação pertinentes aos possíveis impactos ambientais durante a implementação do projecto e o corpo responsável considerado estão apresentados na Tabela 20.5.1.

Table 20.5.1 Sumário da Medida de Mitigação

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO /BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
20.5.1 Reassentamento de moradores							
	Reassentamento de moradores dos bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene devido a alargamento da estrada	Impacto social da remoção e do reassentamento dos moradores ao longo das estradas visadas dentro destes bairros	N	-Estabelecer a regra de compensação para reassentamentos por parte do governo -Explorar opções alternativas para reassentamento -Elaborar um inventário completo e a avaliação de cada propriedade afectada - Realizar uma investigação sobre local alternativo adequado para as famílias deslocadas	--	--	--
20.5.2 Poluição Atmosférica							
	Actividades de construção	Poeira gerada	N	-Providenciar um sistema de pulverização de água no local de construção	--	--	--
	Aumento de velocidade dos veículos devido ao melhoramento das estradas	Gás expelido causado pelo trânsito de veículos	P	-Estabelecer um padrão Nacional sobre a qualidade do ar, e sobre quantidade e qualidade de gás expelido por veículos -Introduzir sistema obrigatório de inspecção dos carros -Melhorar o fluxo de trânsito	--	--	--

Alta preocupação, ; Leve preocupação, --; Sem preocupação

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO /BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
20.5.3 Ruído							
	Actividades de construção	Ruído gerado pelas actividades de construção e pelo desvio do trânsito para acomodar a construção	N	- As actividades de construção são limitadas somente ao horário normal de trabalho	--	--	
	condição de estrada melhorada devido à construção.	Ruído gerado pela condição de estrada melhorada devido à construção.	P	-Introduzir sistemas obrigatórios para equipagem de abafador com qualidade adequada, controlada por padrão técnico, e de silenciador com padrão nacional em todos os veículos -Conversão do uso da terra de residencial para comercial na área urbana		--	--
20.5.4 Vibração							
	Actividades de construção	Vibração gerada por actividades de construção e desvio do trânsito, para acomodar a construção	N	-As actividades de construção são limitadas somente ao horário normal de trabalho	--	--	
	Condições de estrada melhoradas após a construção	Vibração gerada pelas condições de estrada melhoradas após a construção	P	-Administrar a manutenção do pavimento de estradas		--	--
20.5.5 Geomorfologia, Geologia e Solos							
	Construção de nova secção na JN	Impacto de actividades de construção sobre os solos de áreas da baixa costeira (<i>low-lying coastal areas</i>) e pântanos de mangues no bairro de Costa de Sol	N	-Todo solo vegetal e subsolo removido durante a construção deve ser estocado de modo a manter a sua viabilidade, e estar protegidos contra erosão	--	--	

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO /BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
20.5.6 Perigo de Enchente							
	Construção de nova secção na JN	Impacto do perigo de enchente devido a águas pluviais	P	- Desenhar e construir novos sistemas de drenagem com capacidade suficiente	--		
	Aprimoramento das estradas visadas e construção de drenos de águas pluviais						
20.5.7 Recursos Hídricos							
	Construção de nova secção na JN	Impacto das actividades de construção sobre o fluxo e a qualidade de águas superficiais naturais, no interior das áreas da baixa costeira (<i>low-lying coastal areas</i>) e dos manguezais	N	- Tomar precauções para assegurar que os moradores das vizinhanças não sofram o impacto de escoamento de águas pluviais que venham das estradas durante a construção -Permitir que o fluxo de águas de maré e sazonais do interior do pântano não sejam impedidas	--	--	--
20.5.8 Zonas protegidas ou ecologicamente sensíveis							
Pântanos	Construção de nova secção na JN	O impacto da construção de estradas no funcionamento ecológico dos pântanos no Bairro da Costa de Sol: Impacto directo da construção	N	- Limitar todas as actividades dentro desta região à menor área possível - Desenhar um sistema de drenagem que seja permitido para o fluxo desimpedido de águas de marés e sazonais dentro dos pântanos - Fazer uma provisão financeira para remediação das áreas sensíveis afectadas durante a construção	--	--	--
		Impacto no funcionamento ecológico dos pântanos no Bairro: Impacto indirecto da introdução de novos	N	- Controlar severamente o influxo de novos assentamentos nesta área	--	--	--

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO /BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
20.5.9 Qualidade do Ambiente Urbano							
(1) Estética (Árvores de ruas)	Aprimoramento e melhoramento das estradas visadas dentro dos bairros	Impacto da resselagem e do aprimoramento das estradas visadas sobre as árvores das ruas		-Todas as árvores que não forem afectadas directamente pela construção, devem, mesmo assim ser protegidas contra danos acidentais	--		--
	Alargamento da Av. GP e da Av. MN	Impacto do alargamento da estrada sobre as árvores das ruas	N	- Adquirir a permissão para todas as árvores que serão removidas durante a construção -Fazer uma provisão financeira para reposição de todas as árvores removidas durante a construção		--	--
(2) Resíduo Sólido	Actividades de construção	O impacto dos resíduos sólidos e perigosos gerados durante a construção sobre o ambiente	N	- Colocar todo resíduo sólido produzido durante a construção na lixeira situada no norte de Maputo	--	--	
20.5.10 Ambiente Social e Cultural							
(1) Ambiente Social e Cultural: Provisão de serviços e acesso às facilidades	Aprimoramento de estradas secundárias dentro dos bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impacto sobre o transporte público	P	- Concessão a ser dada para paragens de autocarros formais em estradas secundárias - Criar uma estratégia de colecta de lixo nas áreas actualmente não-servidas pelo camiões municipais Identificar o local de tubulações e cabos fornecendo devidos serviços às áreas, antes do início das actividades de construção, visando a minimizar as chances de interferência	--		--
		Impacto sobre os serviços de colecta de lixo	P				
		Impacto sobre os serviços de fornecimento e manutenção	P				
		Impacto no acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P				
	Construção de nova secção na JN e restauração da JN original	Impacto no acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P				
	Aprimoramento de estradas visadas no bairro Central	Impacto no acesso a mercados, hospitais, escolas e outras facilidades	P				

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO /BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
(2) Saúde, Segurança e Bem Estar	Aprimoramento de estradas secundárias nos bairros residenciais Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impacto sobre da segurança de peões e motoristas	P	- Pontos de travessia segura de peões a serem providenciados em frente a escolas, mercados, igrejas, terminais de autocarros etc	--		--
		Impacto sobre a saúde dos Residentes devido ao melhoramento do acesso para camiões de colecta de lixo, e à provisão de efectiva drenagem	P				
	Alargamento da GP e da MN	Impacto sobre da segurança de peões e motoristas	P				
	Actividades de construção	Impacto das actividades de construção sobre a segurança de peões e motoristas	N	- Designar um oficial de segurança em cada local de construção - Prover efectivo controlo e monitoramento de trânsito em locais de construção e ao longo de desvios		--	--
(3) Ambiente Cultural	Aprimoramento, melhoramento e reselagem de estradas no Distrito Central	Impacto das atividades de reconstrução e reparo de estradas sobre patrimónios culturais		- Manter o acesso a sítios culturais durante a construção - Provisionar estacionamento adequado nos arredores próximos aos sítios culturais		--	--
20.5.11 Ambiente Económico							
(1) Actividades comerciais formais	Aprimoramento de estradas nos bairros Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre os negócios localizados ao longo das estradas visadas	N	- Restringir o inter rompimento do acesso aos negócios durante as actividades de resselagem das estradas ao período mais curto possível	--	--	
	Aprimoramento de estradas no Distrito Central	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre os negócios localizados ao longo das estradas visadas	N	- Restringir o inter rompimento do acesso aos negócios durante as actividades de resselagem das estradas ao período mais curto possível	--	--	
(2) Mercados e actividades comerciais informais	Construção de nova secção da JN, Aprimoramento de estradas nos bairros de Minkadjuine e Aeroporto	Impacto de curto prazo no mercado da Praça dos Combatentes, e nos mercados situados ao longo da Rua dos Irmãos Roby e da Rua 2.522 (Bairro Aeroporto B)	N	-Proporcionar um local alternativo para todos os mercados deslocados devido às actividades de aprimoramento/construção de estradas		--	--

AMBIENTE AFECTADO	ACTIVIDADE	NATUREZA DO IMPACTO/BENEFÍCIO	Negativo/positivo	MEDIDAS DE MITIGAÇÃO	Corpo Responsável		
					Governo	Consultor	Empreiteiro
(3) Vendedores individuais e informais (ex: Vendedores de tomate, castanha de cajú etc)	Aprimoramento de estradas nos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	Impactos de curto prazo das actividades de construção sobre os vendedores localizados ao longo das estradas visadas	P	- Fazer concessões sobre os passeios e os pavimentos para acomodar os vendedores informais		--	--
(4) Actividades industriais	Aprimoramento de estradas visadas	Impacto das estradas aprimoradas sobre as indústrias leves e pesadas localizadas ao longo das estradas visadas	P	- Restringir o inter rompimento do acesso aos negócios durante as actividades de resselagem das estradas ao período mais curto possível	--	--	
(5) Oportunidades de emprego	Emprego de trabalhadores não qualificados	Impacto do emprego na elevação social e no crescimento do poder de consumo	P	- Devem ser aplicados meios de trabalho intenso de - Os trabalhadores não qualificados devem ser oriundos dos bairros onde a construção esteja sendo realizada		--	--
(6) Ambiente de crescimento econômico de Maputo	Aprimoramento de todas estradas visadas de acordo com plano de 2020	Impacto das estradas aprimoradas no crescimento geral da economia em Maputo	P	- A política de uso de fornecedores locais de materiais e serviços deve ser aplicada sempre que for possível		--	--

20.5.1 Reassentamento de Moradores

- Seria necessário estabelecer uma regra de compensação por reassentamento feito pelo governo.
- Opções alternativas ao reassentamento devem ser exploradas antes de se efectivar uma decisão final a proceder com expropriação e remoção.
- Um inventário completo e avaliação de cada propriedade afectada devem ser feitos antes de se estabelecer o custo de compensação.
- Deve ser feita uma investigação por um local alternativo apropriado às famílias deslocadas. Esta deveria preencher as solicitações das partes afectadas, com razão, tais como locais para trabalho, mercados, transporte público, facilidades médicas, escolas e fornecimento de serviços tais como água, electricidade, esgoto e telecomunicações.
- O processo de expropriação e reassentamento a ser tomado de uma maneira aberta e participativa, envolvendo todos os compensados.

20.5.2 Poluição do Ar

(1) Durante o Período de Construção

- Os níveis de poeira gerada durante a construção devem ser monitorados e a supressão da poeira molhando-se a superfície das estradas deve ser praticada, onde for considerado alcançar níveis de desconforto.
- Em adição, capas para poeira podem ser requeridos sobre os fundos de camiões que sejam usados para o transporte de materiais.

(2) Durante a Fase de Operação

- Estabelecimento de um padrão nacional relativo à qualidade de ar, quantidade e qualidade de emissão de gases expelidos por veículos.
- Introdução de um sistema obrigatório de inspeção de carros.
- Melhoramento do fluxo de trânsito: Espera-se a melhoria da velocidade e controle de partida e parada, para se reduzir a concentração de gases expelidos pelos veículos.

- Construir um sistema de trânsito público, e converter uso de carro para uso de trânsito público.

20.5.3 Ruídos

(1) Durante o Período de Construção

- As actividades de construção deveriam ser limitadas apenas ao horário normal de trabalho.

(2) Durante a Fase de Operação

- As principais medidas para mitigação do ruído nas estradas serão a introdução de sistemas obrigatórios para a equipagem de dispositivos de amortecimento de som aos escapamentos, com qualidade adequada controlada por padrão técnico, e buzinas dimiuídas por um padrão nacional, aplicados a todos os veículos.
- Conversão do uso da terra de residencial para comercial, em área urbana, será também efectivo.

20.5.4 Vibração

(1) Durante o Período de Construção

- As actividades de construção deveriam ser limitadas apenas ao horário normal de trabalho.

(2) Durante a Fase de Operação

A gestão para manutenção do pavimento da estrada, que mantém a superfície das estradas em boa situação, será a principal medida para mitigação da vibração.

20.5.5 Geomorfologia, Geologia e Solos

- Toda a terra da camada superficial ou do subsolo removida durante as actividades de construção será estocada de modo a manter sua viabilidade e protegida contra erosão até que possa ser usada para reabilitação de margens de estrada, acampamentos de construção e outras áreas incomodadas durante a construção.
- Um programa de alertagem deveria ser conduzido para informar os moradores locais sobre a

manutenção de drenos abertos para águas pluviais, e a consequência de seus entupimentos. Monitores deveriam ser nomeados para assegurar que os drenos permaneçam livres de escombros. E monitoramento regular deveria ser feito por oficiais do conselho.

20.5.6 Perigo de Cheias

Haveria a necessidade de se desenhar e construir um novo sistema de drenagem de águas pluviais, que tenha capacidade suficiente.

20.5.7 Recursos Hídricos

- Devem ser tomadas precauções para se assegurar que as moradias da vizinhança não sofram o impacto da corrente de águas pluviais vindas das estradas durante a construção. Drenos laterais temporários deveriam ser construídos para se desviar a corrente para longe das casas, até que os drenos em U feitos de concreto tenham sido completados.
- O desenho da extensão da Av. Julius Nyerere deveria permitir o fluxo desimpedido de águas de marés e sazoais dentro dos pântanos.

20.5.8 Zonas Protegidas ou Ecologicamente Sensíveis

- Qualquer actividade dentro desta região deveria ser limitada à menor área possível.
- Haveria necessidade de se desenhar um sistema de drenagem que seja permitido para fluxo desimpedido de águas de marés e sazonais dentro dos pântanos.
- Provisão financeira deveria ser feita para a remediação de áreas sensíveis afectadas durante a construção.
- Entrada de novos assentamentos a esta região deveria ser estritamente limitado.

20.5.9 Qualidade do Ambiente Urbano

(1) Estética (Árvores da rua)

- Deve ser adquirida autorização para todas as árvores que devam a ser removidas durante as actividades de construção.
- Provisão financeira deve ser feita para a relocação de todas as árvores removidas durante a

construção.

- Todas as outras árvores que não sejam directamente afectadas pelas actividades de construção deveriam ainda assim ser protegidas contra danos acidentais.

(2) Resíduo sólido

- Todo o resíduo sólido produzido durante a construção deve ser jogado fora no sítio da lixeira municipal ao norte de Maputo.

20.5.10 Ambientes Social e Cultural

(1) Provisão de serviços e acesso a facilidades

- Concessão a ser dada a paragens formais de autocarros nas estradas secundárias.
- Estratégia de coleta de resíduos a ser planeada para áreas actualmente não servidas pelos camiões coletores municipais. Actuais amontoados de lixo a serem limpados e removidos para sítios de depósito de lixo.
- A localização de dutos condutores e serviços de abastecimento de cabos à área deveria ser identificada antes do início das actividades de construção, para se minimizar as chances de interferência.

(2) Saúde, Segurança e Bem-estar

- Um oficial de segurança a ser nomeada em cada sítio de construção.
- Efectivo controle de trânsito e monitoramento a ser provido em sítios de construção ao longo de vias de desvio.
- Pontos de travessia segura de peões a serem providos em frente de escolas, mercados, igrejas, terminais de autocarros etc. A comunidade deveria ser consultada quanto à localização das paragens de autocarros, passadeiras de peões e lombas de redução de velocidade.

(3) Ambiente cultural

- O acesso a pontos culturais deve ser mantido durante a construção.

- Devem ser dadas condições para estacionamento adequado na vizinhança próxima de pontos culturais.

20.5.11 Ambiente Económico

(1) Actividades comerciais formais

- A interrupção do acesso aos negócios durante as actividades de resselagem das estradas deveria ser restrita ao mínimo de tempo possível.

(2) Mercados e actividades comerciais informais

- Um local alternativo deveria ser proporcionado a todos os mercados deslocados pelas actividades de aprimoramento/construção de estradas. Esta deveria ser na mesma vizinhança da anterior, de modo de não afectar as vendas ou dar inconveniências aos consumidores.

(3) Negociantes individuais informais

- Deveria ser feita concessão aos passeios e pavimentos para acomodar os vendedores informais.

(4) Actividades industriais

- A interrupção do acesso aos negócios durante as actividades de resselagem das estradas deveria ser restrita ao mínimo de tempo possível.

(5) Oportunidades de emprego

- Devem ser aplicados meios de trabalho intensivo de construção.
- Trabalho não-qualificado deve ser oriundo do bairro onde a construção esteja sendo realizada.
- Um programa de treinamento de qualificação deveria ser iniciado entre os trabalhadores não-qualificados.

(6) Ambiente econômico de Maputo

- Sempre onde for possível deve ser aplicada a política de uso de fornecedores locais para mercadorias e serviços.

20.6 CONCLUSÕES

A investigação revelou os benefícios e impactos sobre o ambiente sócio-econômico e natural e a qualidade do ambiente urbano, associados com o aprimoramento proposto das estradas visadas dentro da cidade de Maputo.

Em resumo, a avaliação do impacto ambiental mostra que o impacto do projecto sobre o ambiente de margem de estrada e as áreas da cercanias será inferior ao nível permitido para os itens avaliados e será possível manter a qualidade do ambiente em um nível apropriado. Para mitigar os impactos negativos e maximizar os benefícios, recomenda-se medidas possíveis para se lidar com todas as questões ambientais no futuro, para se assegurar que a cidade de Maputo estará com um ambiente urbano favorável sendo criado.

Abaixo se sumariza os resultados da avaliação e a recomendação sobre os 5 itens principais:

(1) Reassentamento de moradores

O aprimoramento de estradas dentro dos bairros de Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto, Maxaquene, Polana-Caniço e outros bairros é algo como uma faca de dois gumes: enquanto que a população em geral se honra com os benefícios gerados pelos acessos melhorados a escolas, mercados, transporte público e clientes – sem mencionar as condições mais seguras para peões e motoristas e o ambiente de vida mais saudável – os moradores directamente afectados pelo alargamento das estradas terão que ser deslocados e reassentados em algum outro lugar. O impacto que a expropriação e a relocação poderão ter sobre a estrutura social das comunidades e famílias, especialmente quando existe uma história de deslocamentos devido a guerras e enchentes, não pode ser subestimado.

Assim, é necessário se recomendar medidas de mitigação. No plano de desenvolvimento de estradas do projecto prioritário, o alinhamento de cada estrada foi cuidadosamente examinado de modo a se manter o reassentamento necessário de moradores pela construção e alargamento de estradas em um mínimo. Contudo, foi verificado que 251 famílias no caso da Rota do Plano 4 (Av. Julius Nyerere *On line*) e 351 famílias no caso da Rota do Plano Director (Av. Julius Nyerere *Off line*) precisam ser removidas antes do melhoramento das

estradas. Vários problemas envolvidos no reassentamento de moradores irá provavelmente ser resolvido através da tomada de medidas de mitigação contra impactos sociais e econômicos do reassentamento. As medidas de mitigação estão concluídas como se vê abaixo:

- O reassentamento deveria ser tratado com transparência e igualdade, sustentando os direitos do indivíduo como estabelecido na constituição nacional.
- Seria necessário estabelecer uma regra de compensação por reassentamento feito pelo governo.
- Opções alternativas ao reassentamento devem ser exploradas antes de se efectivar uma decisão final a proceder com expropriação e remoção.
- Um inventário completo e avaliação de cada propriedade afectada devem ser feitos antes de se estabelecer o custo de compensação.
- Deve ser feita uma investigação por um local alternativo apropriado às famílias deslocadas. Esta deveria preencher as solicitações das partes afectadas, com razão, tais como locais para trabalho, mercados, transporte público, facilidades médicas, escolas e fornecimento de serviços tais como água, eletricidade, esgoto e telecomunicações.

(2) Poluição do Ar

Prevê-se que o ambiente atmosférico ao longo das estradas irá se tornar muito pior, visto que a população e o número de veículos motorizados aumentam, a menos que a actual rede de estradas e as condições sejam melhoradas. Após as estradas serem alargadas e melhoradas como um resultado do plano de desenvolvimento de estradas, o ambiente atmosférico será melhorado devido ao aumento de velocidade dos veículos e a eliminação do congestionamento de trânsito. Além disso, em áreas ao longo de estradas não-pavimentadas onde a qualidade do ar actualmente não é boa devido a poeira das estradas, o ambiente atmosférico será melhorado.

De acordo com o resultado da estimativa, o ambiente atmosférico ao longo das principais estradas atende a meta de preservação ambiental.

Contudo, visando a se manter um bom ambiente atmosférico na cidade, as seguintes medidas preventivas necessárias deveriam ser tomadas num futuro próximo:

- Estabelecimento de uma lei de controle da poluição.

- Estabelecimento de um padrão nacional relativo à qualidade de ar, e à quantidade e qualidade de emissão de gases expelidos por veículos.
- Introdução de um sistema de inspeção de carros periódico e obrigatório.
- Construir um sistema de trânsito público, e converter uso de carro para uso de trânsito público.

(3) Ruído e Vibração

De acordo com o resultado da estimativa, ruído e vibração oriundos dos veículos motorizados atendem a meta de preservação ambiental. Assim, será possível preservar o ambiente de vida dos residentes ao longo das estradas.

Contudo, visando a se atingir um ambiente urbano confortável na cidade, as seguintes medidas preventivas necessárias deveriam ser tomadas num futuro próximo:

- Em Moçambique, é necessário estabelecer regulamentos para controle de ruído e vibração nas principais cidades, incluindo Maputo.
- As principais medidas para mitigação do ruído nas estradas serão a introdução de sistemas obrigatórios para a equipagem de dispositivos de amortecimento de som aos escapamentos, com qualidade adequada controlada por padrão técnico, e buzinas dimiuídas por um padrão nacional, aplicados a todos os veículos.
- Conversão do uso da terra de residencial para comercial, em área urbana, será também efectivo.
- A gestão para manutenção do pavimento da estrada, que mantém a superfície das estradas em boa situação, será a principal medida para mitigação da vibração.

(4) Perigo de enchente

Em alguns locais onde sejam actualmente observadas inundações sobre as estradas devido à danificação das superfícies da estrada e insuficientes arranjos de drenagem, a inundação sobre as estradas será eliminada após a superfície da estrada ser melhorada e os sistemas de drenagem serem designados e instalados como parte do projecto.

Contudo, uma vez que a cobertura do sistema é limitada e sua função está degradada devido à manutenção insuficiente, é necessário acelerar o melhoramento do sistema de drenagem de águas pluviais e conduzir regularmente a manutenção apropriada.

(5) Zonas ecologicamente sensíveis

No caso da Rota do Plano Director, a nova secção de construção da Av. Julius Nyerere está localizada na planície costeira, onde está próxima uma parte da área ecológica.

Como já foi explanado anteriormente, os impactos em potencial da construção das estradas sobre as planícies costeiras tem dois aspectos: impactos directos devido à construção de estrada e obstrução do fluxo natural de águas, e impactos indirectos resultando dos assentamentos de pessoas ao longo da estrada, que irá invariavelmente ocorrer uma vez que a rota de acesso tenha sido estabelecida.

Para se mitigar os impactos, medidas de mitigação são propostas, como se vê a seguir:

- Selecção de outra rota alternativa que não seja localizada na planície costeira.
- Qualquer actividade dentro desta região deveria ser limitada à menor área possível.
- Haveria necessidade de se desenhar um sistema de drenagem que seja permitido para fluxo desimpedido de águas de marés e sazonais dentro dos pântanos.
- Provisão financeira deveria ser feita para a remediação de áreas sensíveis afectadas durante a construção.
- A entrada de novos assentamentos a esta região deveria ser estritamente limitada.

CAPÍTULO 21

PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

CAPÍTULO 21: PLANO DE IMPLEMENTAÇÃO

21.1 GERAL

Neste capítulo, foram estudados os aspectos básicos incluindo agência executora, período de construção, pacotes de construção, trabalhos preparatórios, cronograma de implementação e plano de investimento a ser aplicado para as estradas propostas.

21.2 AGÊNCIA EXECUTORA

A Direcção de Estradas e Pontes, Conselho Municipal de Maputo, é a agência responsável pela execução da implementação do Projecto. E a Administração Nacional de Estradas é também a agência executora para apoio ao Conselho Municipal de Maputo.

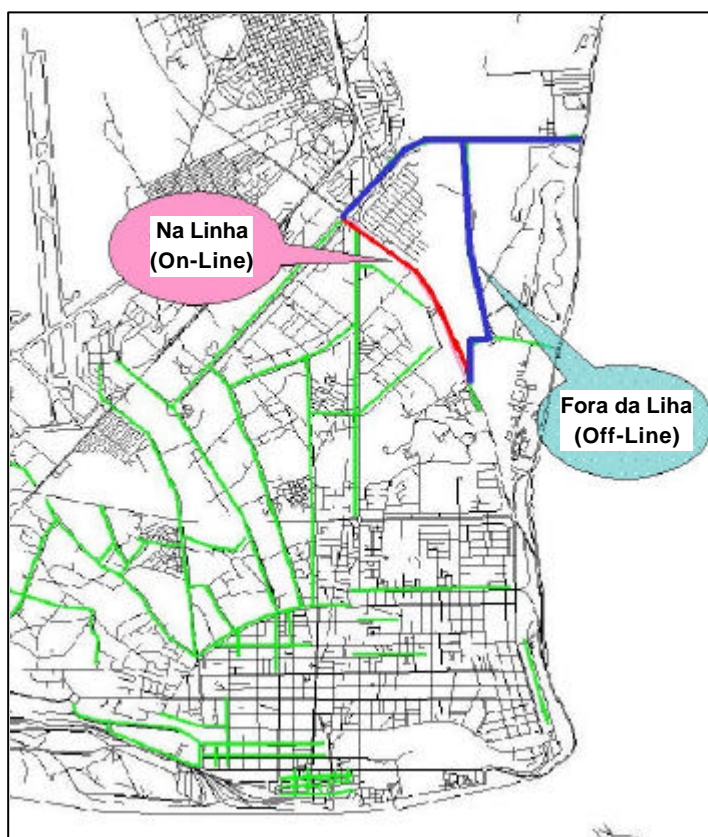
As aquisições e compensações de terreno/casa requeridas, bem como as relocações de utilidades devem ser responsabilizadas pela referida agência, antes do início do Projecto.

21.3 EMPACOTAMENTO DE PROJECTOS

21.3.1 Selecção da melhor rota alternativa da Av. Julius Nyerere

Antes de se acertar o cronograma de implementação dos projectos, a primeira questão crítica que deve ser resolvida é a selecção da melhor rota da Av. Julius Nyerere. Uma vez que é esperado que esta vá exercer um papel importante na rede de estradas de Maputo, o rascunho da análise económica é primeiramente conduzido em duas rotas alternativas da Av. Julius Nyerere; e depois, a rede de estradas com a melhor rota alternativa da Av. Julius Nyerere deverá ser o último jogo dos projectos do Estudo de Viabilidade.

As duas rotas alternativas da Av. Julius Nyerere estão descritas na Figura 21.3.1.



Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Figura 21.3.1 Rotas alternativas da Av. Julius Nyerere

Uma alternativa chamada “Na linha” (*On-line*) consiste de reabilitação da rota original da Av. Julius Nyerere, enquanto a outra chamada “Fora da linha” (*Off-line*) constrói uma grande quantidade de desvios para compensar as ligações perdidas.

As duas rotas alternativas da Av. Julius Nyerere foram perfeitamente descritas no capítulo 18; assim, aqui se apresenta apenas os custos e benefícios acumulados pelas duas alternativas com diferentes rotas da Av. Julius Nyerere, como se vê na Tabela 21.3.1.

Tabela 21.3.1 Comparação das Duas Rotas Alternativas (Ano: 2021)

Alternativas	Custo de Construção para a J.N.	Custo Total	IRR	B/C	NPV
JN. <i>Off-Line</i>	5.05 milh. USD	35.5 milh. USD	29.8%	2.97	54.6 milh. USD
JN. <i>On-Line</i>	15.8 milh. USD	48.4 milh. USD	27.4%	2.70	63.6 milh. USD

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

É óbvio que a *Off-Line* é a rota alternativa melhor, porque o custo inicial é mais baixo que a *On-Line*. Embora o NPV da *Off-Line* seja inferior ao da *On-Line*, o IRR é melhor que a *On-Line*. Além disso, a construção da *On-Line* é bastante difícil para os trabalhos de drenagem e de protecção de encosta contra fortes chuvas como as de Fevereiro de 2000. Assim, a *Off-Line* deveria ser seleccionada como rota favorita para a ligação perdida da Av. Julius Nyerere.

21.3.2 Empacotamento de Projectos

Visando a se implementar praticamente os trabalhos de construção para a reabilitação de estradas e para as instalações de estrada pertinentes, o trabalho de drenagem se torna um dos elementos chave da implementação do projecto.

Com base nos sistemas de drenagem propostos para cada bacia de águas pluviais que foi estudada nos Capítulos 12 e 18, Secções 12.2 e 18.7, cada componente dos Projectos do Estudo de Viabilidade foi combinado em Pacotes.

Como resultado, O Projecto foi categorizado nos quatro (4) itens a seguir, e a localização está apresentada na Figura 21.3.2:

- **Pacote A: Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Polana-Caniço (comprimento total=19.6 km)**

Este pacote consiste de construção nova da ligação perdida da Av. Julius Nyerere (Comprim.=5.6 km), melhoramento da Av. Vladimir Lenine, melhoramento da Av. Acordos de Lusaka (C=2.8 km), construção do Terminal de Autocarros na Praça dos Combatentes e da reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da Área do Distrito 3 (comprimento total=9.5 km).

- **Pacote B: Projectos de Estrada, Transporte Público e Gestão de Trânsito na área de Maxaquene, Malhangalene, Mahalala, Urbanização, Munhuana, Xipamanine, Chamanculo e Central (comprimento total=16.5 km)**

Este pacote consiste de Alargamento da Av. Guerra Popular (Comprim.=0.7 km), Melhoramento da Av. de Angola (C=3.1 km) e da Rua de Sacadura Cabral/Largo da Deta (C=0.6 km), Melhoramento e alargamento da Av. Marien Ngouabi (C=1.9 km), reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da Área do Distrito 2 (comprimento total=10.2 km), e Melhoramento das Intersecções no CBD (14 cruzmentos).

- **Pacote C: Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Altomaé, Central,**

Polana-Cimento, Coop e Sommerschild (comprimento total=18.6 km)

Este pacote consiste de reabilitação do pavimento e da drenagem nas Estradas da Área Industrial e Comercial (comprimento total=6.03 km), nas Estradas da Área do Porto (comprimento total= 3.9 km), nas Estradas da Área do Distrito 1 (comprimento total=8.7 km), além de Melhoramento de Baías de Autocarros e Terminal de Autocarros (23 números)

● Pacote D para Fortalecimento Estrutural da Instituição de Manutenção da Estrada**21.4 PERÍODO DE CONSTRUÇÃO PARA CADA PACOTE DO PROJECTO**

O período de construção para cada pacote de projecto foi estimado tomando-se em conta o volume de trabalho, as condições do terreno, as condições climáticas, a situação do terreno de uso da estrada (*right-of-way*) etc. As estradas foram divididas em cinco categorias, descritas como se segue:

1. Pacote A: Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Polana-Caniço (comprimento total=19.6 km)

Este pacote consiste de construção nova da ligação perdida da Av. Julius Nyerere, melhoramento da Av. Vladimir Lenine, melhoramento da Av. Acordos de Lusaka, construção do Terminal de Autocarros na Praça dos Combatentes e de reabilitação do pavimento e da drenagem nas estradas da Área do Distrito 3, tendo um comprimento total de aproximadamente 19.6 km. O período de construção estimado para este trabalho é de 2 anos.

2. Pacote B: Projectos de Estrada, Transporte Público e Gestão de Trânsito na área de Maxaquene, Malhangalene, Mahalala, Urbanização, Munhuana, Xipamanine, Chamanculo e Central (comprimento total=16.5 km)

Este pacote consiste de Alargamento da Av. Guerra Popular, Melhoramento da Av. de Angola e da Rua de Sacadura Cabral/Largo da Deta, Melhoramento e alargamento da Av. Marien Ngouabi, reabilitação do pavimento e da drenagem nas Estradas da Área do Distrito 2, e Melhoramento de Itersecções no CBD, tendo um comprimento total de 16.5 km. O período de construção estimado para este trabalho é de 1.5 anos.

3. Pacote C: Projectos de Estrada e Transporte Público na área de Altmaé, Central, Polana-Cimento, Coop e Sommerschild (comprimento total=18.6 km)

Este pacote consiste de reabilitação do pavimento e da drenagem nas Estradas da Área Industrial e Comercial, nas Estradas da Área do Porto, nas Estradas da Área do Distrito 1, além de Melhoramento de Baías de Autocarros e Terminal de Autocarros, tendo um comprimento total de 18.6 km. O período de construção estimado para este trabalho é de 1 ano.

4. Pacote D para Fortalecimento Estrutural da Instituição de Manutenção da Estrada

Este pacote consiste de treinamento e orientação do novo sistema de manutenção de estradas, de aquisição de equipamentos para treinamento e manutenção, e de construção de sala de treinamento. O período de treinamento e orientação será de 2 anos, durante a implementação dos pacotes de projecto.

21.5 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

O trabalho preparatório trata-se dos trabalhos requeridos a serem implementados antes do começo dos pacotes de projecto, consistindo de aquisição de terreno, compensação de casas, relocação das utilidades e de serviços de Engenharia. O período requerido para este trabalho é de 1.5 anos.

21.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma de implementação foi estabelecido tomando-se em consideração o período de construção estimado acima para cada pacote de projecto, o custo anual do projecto, a facilidade de implementação pelo ponto de vista de aquisição de terrenos/casas etc.

O cronograma geral de implementação recomendado para cada pacote é como se vê abaixo:

Pacote A: Projectos de Estrada e de Transporte Público na área do Polana-Caniço
(comprimento total=17.1 km)

- 2 anos

Pacote B: Projectos de Estrada, Transporte Público e Gestão de Trânsito na área de Maxaquene, Malhangalene, Mahalala, Urbanização, Munhuana, Xipamanine, Chamanculo e Central (comprimento total=16.5 km)

- **1.5 anos**

Pacote C: Projectos de Estrada e Transporte Público na área de Altomaé, Central, Polana-Cimento, Coop e Sommerschield (comprimento total=18.6 km)

- **1 ano**

Pacote D: Fortalecimento Estrutural da Instituição de Manutenção de Estradas

- **2 anos**

O cronograma de implementação recomendado está apresentado na Figura 21.6.1.

21.7 PROGRAMA DE INVESTIMENTO

O programa de investimento do Projecto foi montado com base no cronograma de implementação. A tabela 21.7.1 mostra o programa de investimento tentativo para a estrada proposta, para gestão de trânsito, transporte público e projectos de fortalecimento estrutural.

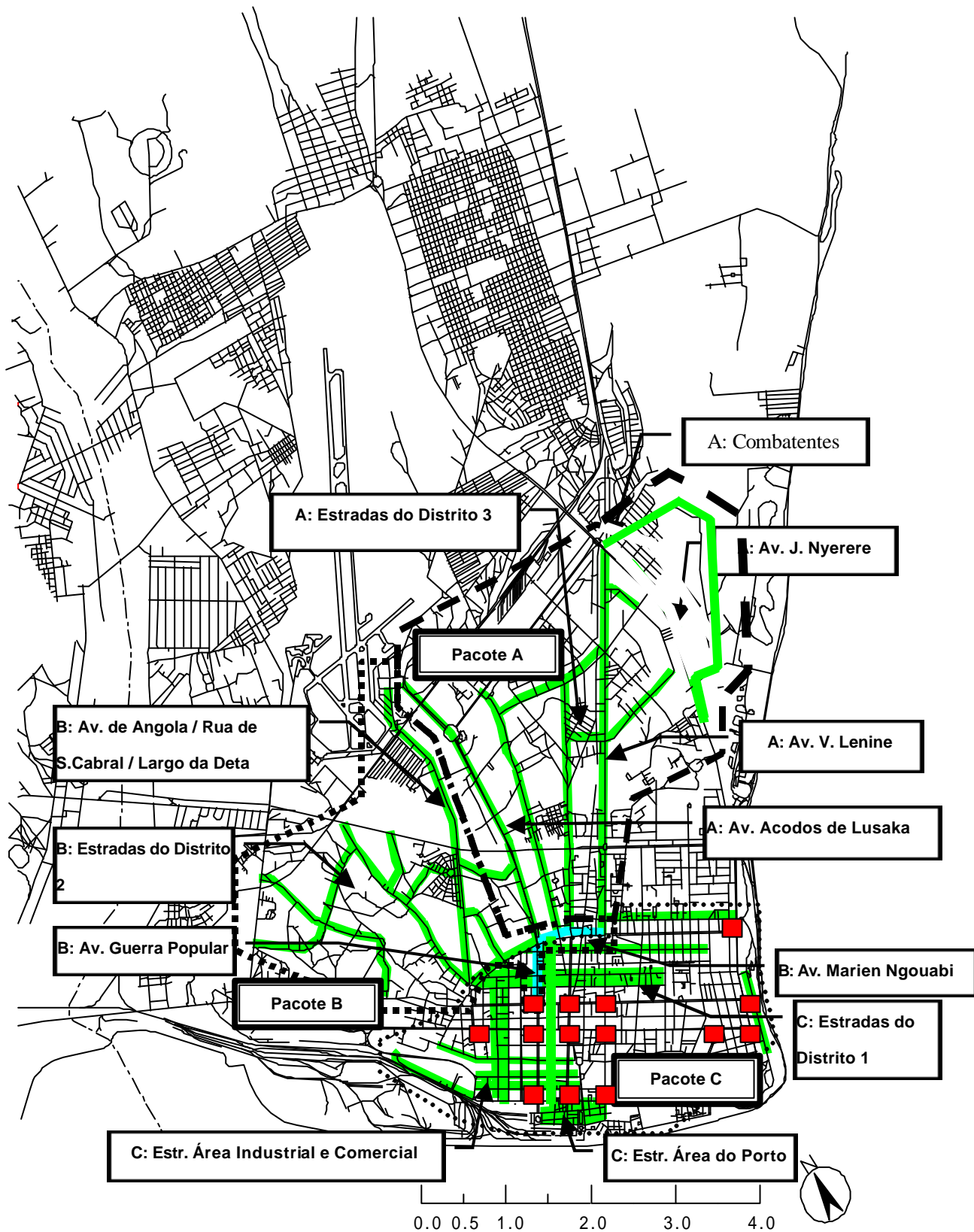


Figura 21.7.1 Empacotamento de Projectos

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 Sommerschield	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	----										

Figura 21.7.2 Cronograma de Implementação Proposto para Projectos de Alta Prioridade

Tabela 21.7.1 Programa Tentativo de Investimento de Projectos de Alta Prioridade

Unit: mil.US\$

Fase	Comprimento da Estrada do Projecto (km)	1 st. year		2 nd. Year		3 rd. year		4 th. Year		5 th. Year		Grand Total	
		2002		2003		2004		2005		2006			
		C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C	C/C	H/C
(1) Custo de Construção													
- Pacote A	17.1	0.00	0.38	0.00	0.38	8.98	0.00	2.24	0.00	0.00	0.00	11.22	0.75
- Pacote B	16.5	0.00	0.00	0.00	0.31	0.00	0.31	3.96	0.00	5.94	0.00	9.90	0.62
- Pacote C	18.6	0.00	0.14	8.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.00	0.14
Sub Total (a)		0.00	0.51	8.00	0.69	8.98	0.31	6.20	0.00	5.94	0.00	29.12	1.51
(2) Custo de Fortalecimento Estrutural		0.00	---	0.00	---	0.28	---	0.28	---	0.00	---	0.56	---
Sub Total (b)		0.00	---	0.00	---	0.28	---	0.28	---	0.00	---	0.56	---
Custo Total de Construção (a)+(b)		0.00	0.51	8.00	0.69	9.26	0.31	6.48	0.00	5.94	0.00	29.68	1.51
(3) Honorários do Consultor (DD/SV=10% do Custo de Construção)		0.20	---	1.13	---	0.79	---	0.48	---	0.32	---	2.91	---
4) Contingência para Escalada de Preço e Mudança Física (10% do Custo de Construção)		0.00	---	0.80	---	0.90	---	0.62	---	0.59	---	2.91	---
(5) Custo Administrativo do Governo Moçambicano (1% do Custo de Construção)		---	0.12	---	0.06	---	0.06	---	0.03	---	0.03	---	0.29
Sub Total (6) = (3) + (4) + (5)		0.20	0.12	1.93	0.06	1.69	0.06	1.10	0.03	0.91	0.03	5.82	0.29
Total (1) + (2) + (6)		0.20	0.63	9.92	0.74	10.94	0.37	7.58	0.03	6.85	0.03	35.50	1.80

C/C: Custo de Construção H/C: Compensação de Casas incluindo relocação de utilidades

Taxa de Câmbio: 1 US\$ = 22,000 Mt. = ¥ 125.00 (Julho / 2001), ou 1 Mt. = ¥ 0.00568

CAPÍTULO 22

AVALIAÇÃO DO PROJECTO

CAPÍTULO 22: AVALIAÇÃO DO PROJECTO

22.1 GERAL

Neste capítulo é realizada uma avaliação de projecto sobre os projectos do E/V (estudo de viabilidade). A avaliação de projecto deste capítulo consiste em análise económica, análise de benefícios não-económicos e análise financeira.

A primeira secção é a análise económica dos projectos, e os seus objectivos são de duas facetas.

Primeiro, é para se avaliar a viabilidade económica do projecto. Uma vez que as avaliações económicas anteriores do P/D (Plano Director) demonstrou que o P/D é altamente recomendável em termos de eficiência económica, prevê-se naturalmente que os projectos do E/V, que são os programas de curto prazo do P/D, irão produzir os mesmos resultados favoráveis. Contudo, o conteúdo detalhado do programa de médio prazo foi modificado no estudo do E/V; assim, criou-se a necessidade de fazer uma reconfirmação da viabilidade económica dos projectos do E/V.

O segundo objectivo da análise económica é examinar a validade económica de cada projecto dentro do programa. Uma vez que os custos dos projectos do E/V são inúmeros no seu tamanho, torna-se necessário identificar a validade económica individual de cada projecto. Ao se comparar os indicadores económicos individuais dos projectos, pode-se chegar a uma priorização dos projectos de tal forma que seja esperado prover uma indicação útil ao planificador, quando houver necessidade de rearranjo do cronograma de implementação, em caso de dificuldades financeiras.

Em adição à avaliação convencional acima mencionada, são considerados outros benefícios “não económicos”. Tradicionalmente, a avaliação de projectos de estradas tem sido realizada com valores económicos para a economia nacional; porém, o desenvolvimento de estradas irá, certamente, gerar outros benefícios que são difíceis de se quantificar em valores económicos. O objectivo primeiro do desenvolvimento de estradas não se destina a produzir valores económicos através de economia de VOC (Custo de Operação de Veículo), mas sim destina-se a melhorar as vidas das pessoas. Não obstante o facto de não existir nenhum método padronizado para calibrar tais benefícios, este capítulo irá contribuir perante alguns esforços para examinar tais benefícios não-económicos.

A secção final deste capítulo apresenta-se para a análise financeira da implementação do programa com a realização de simulação de arranjos financeiros. Através do uso dos resultados da revisão financeira do estudo do P/D, é preparado o arranjo financeiro para se implementar os projectos com uma análise de risco.

22.2 ANÁLISE ECONÓMICA

22.2.1 Estimativa de Benefícios

O método usado nesta análise do E/V é o mesmo que está sendo usado no estudo do P/D. Os detalhes podem ser encontrados na secção relevante do Capítulo 12. O benefício da manutenção do desenvolvimento de estradas é calculado como economia de VOC, incluindo o custo de tempo dos passageiros.

Tabela 22.2.1 Lista de Custos relacionados à Manutenção de um Veículo

Veículo	Tempo	Custos Adicionais
Custo de Combustível Custo de Pneus Custo de Óleo/Lubrificantes Custo de Manutenção Custo de Depreciação	Valor de Tempo dos Passageiros Tempo dos Conductores Tempo do Pessoal de Bordo	Custo de Seguros Custos Administrativos

Fonte: Equipa de Estudos da JICA

O modelo de VOC usado é o modelo de VOC do estudo do P/D. O modelo de VOC é consistente com o modelo HNMS-VOC actualmente em uso como o modelo real na ANE (Administração Nacional de Estradas), em Moçambique. Este é estruturado numa matriz de acordo com as velocidades de viaturas e as velocidades do IRI (*International Roughness Index*—Índice de Aspereza Internacional). As atribuições do trânsito para casos de avaliação são realizadas para calcular as matrizes por velocidade e por IRI, e daí multiplicadas pelas matrizes de VOC para dar o VOC total.

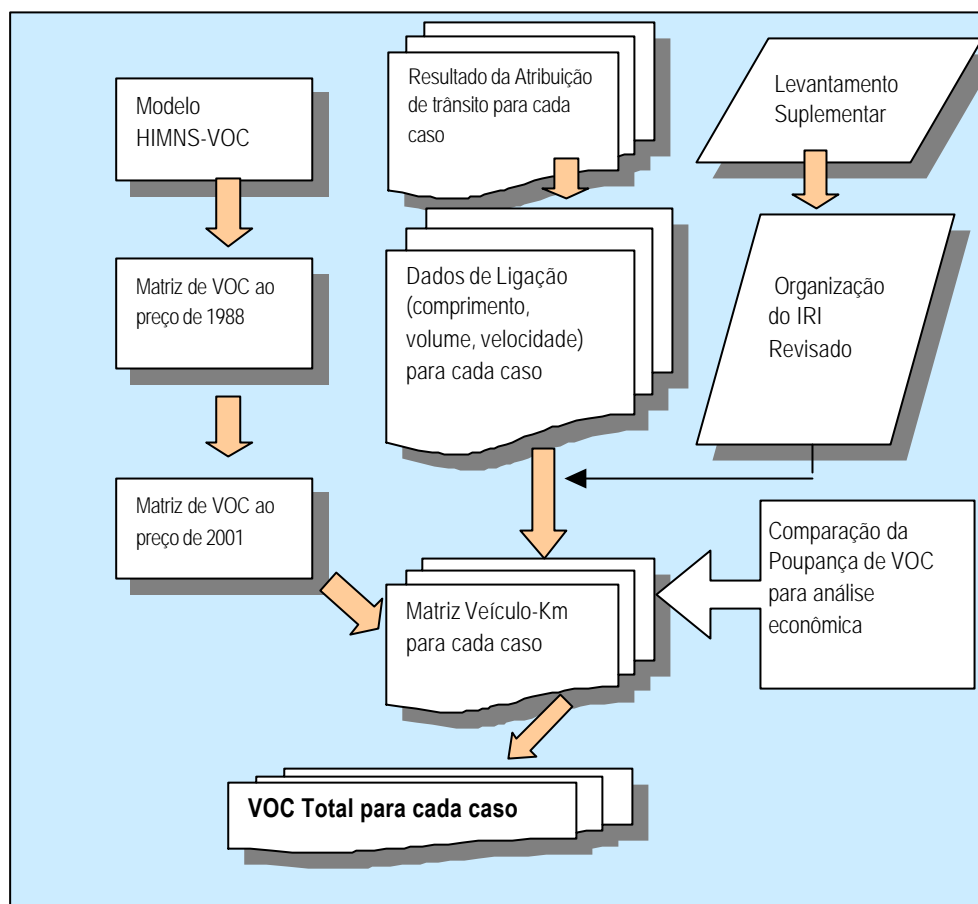


Figura 22.2.1 Procedimento do Cálculo de VOC

Para a análise econômica do E/V, incluindo todos os pacotes de projectos, o benefício é calculado através da subtracção do VOC do caso-alvo a partir do “caso base”. Para o caso base se assume que os trabalhos de manutenção mínima são conduzidos nas estradas, i.e., o caso “Mínimo Esforço” (*Do-mimum*).

Para a análise econômica de projectos individuais, o benefício é calculado a partir da perda de benefício através do cancelamento do projecto-alvo dentre os projectos do E/V como um todo. Em outras palavras, diz-se que o benefício de um projecto individual é um ganho no VOC de “Com Projecto” para “Sem Projecto”, visto que o VOC é de certa forma aumentado pelo cancelamento de qualquer projecto. Para detalhes de métodos e resultados da atribuição de trânsito, favor referir ao Capítulo 18, Secção 18.3.

Os benefícios de todos os projectos e de projectos individuais são calculados como se segue. (A economia de VOC do P-12 não é calculada, já que dados de atribuição de trânsito não são disponíveis).

Tabela 22.2.2 Benefícios do Projecto de E/V no Ano 2005

No.	Nome do Projecto	Economia Anual de VOC (Milhão de USD)
TODOS	Todos os Projectos	13.62
P-1	Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere	2.49
P-2	Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	0.07
P-3	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	1.28
P-4	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	0.29
P-5	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	0.48
P-6	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	0.53
P-7	Reabilitação das Estradas da Área do Porto	0.50
P-8	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	0.57
P-9	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	0.69
P-10	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	1.50
P-11	Reabilitação e Melhoramento da Gestão de Trânsito	0.55

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

22.2.2 Estimativa de Custos

O custo é calculado a partir da estimativa de custo feita no capítulo anterior. A conversão de custo financeiro para económico é feita através da aplicação dos diversos factores de conversão aos respectivos itens de custo. O raciocínio para o uso de tais factores de conversão está descrito no capítulo sobre a avaliação económica do P/D. Este é brevemente explicado pelo facto de que o preço financeiro (ou de mercado) contém muitas perturbações de preço tais como impostos ou subsídios que perturbam o funcionamento do preço ao qualificar o valor real dos itens. Para se medir a perda real do valor, i.e. o custo económico, tais perturbações deveriam ser subtraídas do preço financeiro de custos. A seguir se calculam os factores de conversão.

Tabela 22.2.3 Factores de Conversão para Cada Item de Custo

Materiais	Componente	C F	Comp x CF
Terreno	20%	1.00	0.20
Máquina (aluguel)	35%	1.00	0.35
Combustível/Oleo	5%	0.85	0.04
Trabalhador qualificado	5%	1.00	0.05
Trabalhador não-qualificado	15%	0.48	0.07
Licença/Imposto	5%	0.00	0.00
Outros	15%	1.00	0.15
CF para Materiais =			0.86

Trabalhos de Construção	Componente	C F	Comp x CF
Materiais	20%	0.86	0.17
Máquina (aluguel)	30%	1.00	0.30
Combustível/Óleo	10%	0.85	0.09
Trabalhador qualificado	10%	1.00	0.10
Trabalhador não-qualificado	10%	0.48	0.05
Licença/Imposto	5%	0.00	0.00
Material Importado	10%	0.95	0.10
Outros	5%	1.00	0.05
CF para Construção =			0.85

Trabalhos de Manutenção	Componente	C F	Comp x CF
Materiais	15%	0.86	0.13
Máquina (aluguel)	20%	1.00	0.20
Combustível/Oleo	5%	0.85	0.04
Trabalhador qualificado	10%	1.00	0.10
Trabalhador não-qualificado	40%	0.48	0.19
Licença/Imposto	5%	0.00	0.00
Outros	5%	1.00	0.05
CF para Manutenção =			0.71

Cada componente do trabalho é determinado por meio de discussão entre os membros da equipa de estudos da JICA, mantendo consistência com as estimativas de custo dos projectos do E/V.

Existem suposições como as que se seguem.

- ✓ Para Combustível/Óleo, o factor de conversão é 0.85, uma vez que assume-se que 15% do preço é para taxa de combustível.

- ✓ Para a mão de obra não-qualificada, o factor de conversão é 0.48, que é extraído do modelo de VOC da ANE (Administração Nacional de Estradas de Moçambique), e calculado a partir da perda de produção de mercadorias agrícolas pela mão-de-obra não-qualificada.
- ✓ Para os materiais importados, que são o asfalto e as barras de aço, marca-se um factor de conversão de 0.95, de acordo com a taxa da média do imposto de importação deste material.
- ✓ Para máquinas e mão-de-obra qualificada, o factor de conversão é 1.00, devido à escassez destes itens em Moçambique.
- ✓ Para taxas e licenciamento, o factor de conversão é 0.0, por estes serem apenas transferidos financeiramente ao governo.

Em adição, o factor de conversão da compensação de casas (ou o custo de aquisição de terreno) foi fixado para 1.00, por se assumir que qualquer parte da cidade urbanizada possui potencial para ser produtiva de modo que o reassentamento contribua para o custo da perda de tais potenciais e o preço de compensação de casas reflecta tal perda. Por outro lado, a realocação de facilidades infra-estruturais é considerada como construção; assim, aplica-se o factor de conversão de 0.85.

A comparação do custo em preços econômicos e financeiros descreve-se como se segue:

Tabela 22.2.4 Custos Fianceiros e Econômicos dos Projectos do E/V

Unidade: Milhão de USD

Nome do Projecto / Fase	Custo Financeiro						Custo Econômico						Razão
	Ano 1 2002	Ano 2 2003	Ano 3 2004	Ano 4 2005	Ano 5 2006	Total Grand	Ano 1 2002	Ano 2 2003	Ano 3 2004	Ano 4 2005	Ano 5 2006	Total Grand	
- Av. J. Nyerere	0.30	0.28	4.93	1.23	0.00	6.75	0.30	0.28	4.32	1.08	0.00	5.98	0.89
- Av. V. Lenine	0.02	0.00	0.13	0.03	0.00	0.17	0.02	0.00	0.11	0.03	0.00	0.15	0.89
- Av. A. Lusaka	0.02	0.00	1.72	0.43	0.00	2.16	0.02	0.00	1.51	0.38	0.00	1.90	0.88
- Av. de Angola	0.02	0.00	0.00	1.00	1.42	2.44	0.02	0.00	0.00	0.88	1.24	2.13	0.87
- Av. M. Nougouabi	0.02	0.06	0.06	0.70	0.99	1.83	0.02	0.05	0.05	0.61	0.86	1.59	0.87
- Área Industrial / Comercial	0.02	2.85	0.00	0.00	0.00	2.86	0.02	2.50	0.00	0.00	0.00	2.52	0.88
- Área do Porto	0.02	1.90	0.00	0.00	0.00	1.92	0.02	1.67	0.00	0.00	0.00	1.69	0.88
- Estradas do Distrito 1	0.02	4.48	0.00	0.00	0.00	4.49	0.02	3.94	0.00	0.00	0.00	3.95	0.88
- Estradas do Distrito 2	0.02	0.21	0.29	1.77	2.51	4.79	0.02	0.18	0.26	1.55	2.18	4.18	0.87
- Estradas do Distrito 3	0.08	0.12	4.18	1.05	0.00	5.42	0.07	0.11	3.66	0.92	0.00	4.76	0.88
- Facilidades de Gestão de Trânsito	0.02	0.00	0.00	1.37	1.93	3.32	0.02	0.00	0.00	1.20	1.68	2.90	0.87
- Paragens e Terminais de Autocarros	0.15	0.70	0.00	0.00	0.00	0.85	0.15	0.61	0.00	0.00	0.00	0.77	0.90
Total	0.69	10.60	11.29	7.58	6.85	37.01	0.68	9.34	9.91	6.65	5.96	32.54	0.88

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

22.2.3 Marcação da avaliação

Assume-se que a vida do projecto é de 20 anos a partir do ano 2002, altura em que as obras de construção estão para ser iniciadas.

De acordo com o plano de implementação, a construção dos projectos do E/V será concluída no ano 2006, pelo que os seus benefícios começarão a ser usufruídos a partir do ano 2007. Uma vez que a atribuição de trânsito é realizada para os anos 2010 e 2005, os benefícios são primariamente calculados para 2010 e 2005; assim, a diferença de benefícios entre os anos 2010 e 2005 é usada para se calcular a taxa de crescimento dos benefícios. O benefício do ano 2007 é extrapolado de uma série de tempo de tais benefícios entre os anos 2005 e 2010.

Embora alguns projectos sejam concluídos antes do ano 2007, assume-se que o seu benefício irá sentir-se apenas depois do ano 2007, porque se consideram alguns efeitos negativos causados pelo trânsito durante os períodos da construção. Supõe-se que benefício do ano 2007 será metade do tamanho habitual, uma vez que geralmente é necessário um ano de tempo de ajustamento para que a cadeia seja plenamente funcional.

Os IRRs (*Internal Rate of Return*—Taxa Interna de Retorno) das estradas do projecto são reduzidos ao nível 1 no ano 2010 em comparação com o ano 2007, por causa dos efeitos da deterioração de estradas pelo trânsito, i.e., o IRI tende a ser pior a cada ano com o aumento do número de tráfegos.

Enfatiza-se que o caso base do “Mínimo Esforço” é suposto a um nível mínimo de manutenção e este exige alguma quantia para os custos da manutenção. Assim, o custo líquido do caso do projecto é calculado pela subtração do custo de manutenção do “Mínimo Esforço”.

Em algumas análises econômicas, são considerados o custo afundado e o valor de salvamento. Custos afundados são aqueles que não são necessários para o início do projecto, mas que actualmente foram usados antes do começo do projecto. Para este projecto de estradas, as estradas de Maputo já existiam antes do projecto do E/V, e o custo de construção de tais estradas de base não está incluído nos custos da presente análise, a despeito do facto de que os benefícios da reabilitação das estradas não

possam ser atinidos sem as estradas de base. Neste caso, o custo adicional será contado como custos na forma de “custo afundado”.

Por outro lado, o valor de salvamento é aquele que permanece no fim do projecto. Para este projecto de estradas, as estradas reabilitadas durarão mais do que 20 anos, vida do projecto, de modo que estas estradas poderão bem continuar a produzir benefícios mesmo depois da vida do projecto. Neste caso, o valor adicional seria contado como benefícios remanescentes. O custo afundado e o valor de salvamento são, porém, teóricos e difíceis de se quantificar de facto. Assim, nesta análise, tanto os custos afundados quanto os valores de salvamento são assumidos a serem contrabalançados um contra o outro, o que quer dizer que deste ponto de vista não se contam nem custos adicionais nem benefícios.

22.2.4 Avaliação Econômica dos projectos do E/V no seu todo

Com um método mencionado na secção anterior, a análise de custo-benefício dos projectos do E/V é conduzida como se vê abaixo.

Tabela 22.2.5 Análise de Custo e Benefício em Fluxo de Caixa

Taxa de desconto = 12.0%

Unidade: milh. USD

	Preço 2001 Custo	Preço 2001 Benefício	Preço 2001 Proveito	Taxa de Desconto	Custo Descontado	Benefício Descontado	Proveito Descontado
2002	0.7	0.0	-0.7	89.3%	0.6	0.0	-0.6
2003	9.3	0.0	-9.3	79.7%	7.4	0.0	-7.4
2004	9.9	0.0	-9.9	71.2%	7.1	0.0	-7.1
2005	6.6	0.0	-6.6	63.6%	4.2	0.0	-4.2
2006	6.0	0.0	-6.0	56.7%	3.4	0.0	-3.4
2007	0.2	7.4	7.2	50.7%	0.1	3.7	3.6
2008	0.2	15.4	15.2	45.2%	0.1	7.0	6.9
2009	0.2	16.0	15.8	40.4%	0.1	6.5	6.4
2010	0.2	16.7	16.5	36.1%	0.1	6.0	5.9
2011	0.2	17.3	17.0	32.2%	0.1	5.6	5.5
2012	0.2	17.9	17.6	28.7%	0.1	5.1	5.1
2013	0.2	18.5	18.2	25.7%	0.1	4.7	4.7
2014	0.2	19.1	18.9	22.9%	0.1	4.4	4.3
2015	0.2	19.7	19.5	20.5%	0.0	4.0	4.0
2016	2.7	20.4	17.7	18.3%	0.5	3.7	3.2
2017	0.2	21.1	20.9	16.3%	0.0	3.4	3.4
2018	0.2	21.8	21.6	14.6%	0.0	3.2	3.1
2019	0.2	22.6	22.3	13.0%	0.0	2.9	2.9
2020	0.2	23.3	23.1	11.6%	0.0	2.7	2.7
2021	0.2	24.1	23.9	10.4%	0.0	2.5	2.5
Total	38.4	281.4	243.0	-	24.0	65.6	41.5

B/C	NPV	IRR
2.7	41.5 milh.USD	27.9%

(B/C=Razão Benefício Custo, NPV=Valor Actual Líquido, IRR=Taxa Interna de Retorno)

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Dado que todos os indicadores econômicos mostram resultados bastante positivos (B/C=2.7, NPV=41.5 milh. USD e IRR=27.9%), é óbvio que os projectos do E/V como uma totalidade são bastante viáveis do ponto de vista econômico.

22.2.5 Avaliação Econômica de Cada Projecto do E/V

Para a análise econômica de cada projecto individual, aplica-se a análise “Com” e “Sem”. O caso “Com” é o mesmo que os projectos do E/V como um todo (projectos completos). Para o cálculo do VOC do caso “Sem” de cada projecto, é construída uma rede sem aprimoramento da (s) ligação (ções) relacionada(s) ao projecto, e conduzida a atribuição de trânsito. O benefício do projecto é calculado da “perda de benefício”, que é uma diferença de economia de VOC entre o caso “Com” e o caso “Sem”. A economia de VOC do caso do “Com Projecto” é a mesma que a do total dos projectos do E/V.

O quadro seguinte sumariza os resultados de cada análise econômica.

Tabela 22.2.6 Sumário dos Resultados da Análise Econômica de Cada Projecto

No.	Nome do Projecto	Benefício Descontado (milh. USD)	Custo Descontado (milh. USD)	Razão B/C	Valor Actual Líquido (milh. USD)	Taxa Interna de Retorno
P-1	Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere	13.4	4.5	3.0	9.0	32.0%
P-2	Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	0.4	0.1	3.4	0.3	34.6%
P-3	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	6.9	1.4	4.9	5.5	46.7%
P-4	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	1.4	1.4	1.0	0.0	12.4%
P-5	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	2.3	1.0	2.2	1.3	27.2%
P-6	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	3.5	2.1	1.7	1.4	21.0%
P-7	Reabilitação das Estradas da Área do Porto	3.4	1.4	2.4	1.9	28.9%
P-8	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	3.8	3.3	1.2	0.5	14.3%
P-9	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	3.3	2.7	1.2	0.6	15.3%
P-10	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	8.1	3.5	2.3	4.6	26.6%
P-11	Reabilitação e Melhoramento da Gestão de Trânsito	2.7	1.9	1.4	0.8	18.4%
P-12	Melhoramento das Paragens e Terminais de Autocarros	N/A	0.7	-	-	-
	TOTAL / MÉDIA	49.2	23.4	2.2	26.0	25.2%

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

De acordo com os resultados da tabela, todos os projectos parecem ser viáveis porque nenhum se encontra abaixo do ponto crítico do B/C (igual a um) ou do IRR (12%), enquanto os graus de viabilidade são vários desde 46.7% a 12.4% de IRR.

Este tipo de listagem tende a levar o leitor a pensar que os projectos a serem implementados são apenas aqueles com altos retornos econômicos. Esta listagem não é, porém, para ajudar na selecção dos projectos a serem implementados. Tal deve-se ao facto de os projectos do E/V serem organizados numa cadeia completa, que tem

um mecanismo sistemático para se lidar com o trânsito. Esta questão é mais apropriada para engenheiros de trânsito que para economistas, mas pode também ser explanada em análises econômicas com o NPV (*Net Present Value*—Valor Actual Líquido) total. A soma do valor do NPV de todos os projectos independentes é US\$ 26.0 milhões, que é inferior ao valor do NPV de todos os projectos como uma totalidade (US\$ 41.5 milhões). Isto indica que os projectos são maximamente efectivos apenas quando são implementados como uma rede completa, e não quando implementados individualmente.

Assim, a listagem dos resultados de análise econômica deveria estar pronta para explicar os diferentes impactos dos vários projectos do E/V, e na prática, esta lista será tratada como um guia para o planejador no futuro, para correcções no calendário de implementação em caso de dificuldades financeiras.

22.2.6 Análise Sensitiva do Resultado da Avaliação Econômica

Para confirmar o resultado favorito acima, realiza-se uma análise sensitiva.

Esta é feita primeiramente através da alteração do valor do benefício e do custo para +10% e -10%.

Tabela 22.2.7 Análise Sensitiva dos projectos do E/V

Cenário	Melhor Caso			Médio			Pior		
	10%	0%	-10%	10%	0%	-10%	10%	0%	-10%
Mudança de Benefício	10%	0%	-10%	10%	0%	-10%	10%	0%	-10%
Mudança de Custo	-10%	-10%	-10%	0%	0%	0%	10%	10%	10%
B/C	3.4	3.1	2.8	3.0	2.7	2.5	2.8	2.5	2.3
NPV	49.0	43.2	37.4	47.3	41.5	35.8	45.7	40.0	34.2
IRR	31.5%	29.8%	27.9%	29.6%	27.9%	26.2%	27.9%	26.3%	24.6%

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

É óbvio que mesmo no pior cenário (rebaixamento de 10% no benefício e aumento de 10% no custo), os indicadores são positivos para mostrar a viabilidade do projecto (IRR=24.6%).

Além disso, para analisar a robustez dos resultados, calcula-se o índice do valor de permuta do benefício e do custo. Taxas de valor de permuta são um valor trocado do

custo (ou benefício) no qual o IRR do projecto alvo é igual à taxa de desconto. Quando o IRR é inferior à taxa de desconto, pensa-se que o projecto já não é viável. Assim, o valor de permuta é tratado como uma fronteira crítica na qual o projecto torna-se inviável.

Tabela 22.2.8 Valores de Permuta de Custo e Benefício

Taxa de desconto= 12%

	Original	SVI	Taxa de Mudança
Custo	38.4 milh. USD	104.7 milh. USD	174.2%
Benefício	281.4 milh. USD	102.6 milh. USD	63.5%

SVI= Índice do Valor de Permuta (*Switching Value Index*)

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Pela tabela acima, pode-se dizer que os projectos do E/V não são viáveis quando o custo aumenta em 265% ou o benefício baixa para 72%. Dado que tal situação é bastante irreal, a viabilidade econômica do projecto é garantida como robusta.

O mesmo método de análise sensitiva é conduzido para cada projecto como se vê abaixo.

Tabela 22.2.9 Resultados da Análise Sensitiva de Cada Projecto

No.	Nome do Projecto	Mudança do IRR			Índice do Valor de Permuta	
		IRR Original	IRR no Pior Caso	IRR no Melhor Caso	Taxa de Mudança do Benefício	Taxa de Mudança do Custo
P-1	Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere	32.0%	27.9%	36.5%	60.9%	259.0%
P-2	Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	34.6%	30.2%	39.3%	69.6%	264.0%
P-3	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	46.7%	40.8%	53.2%	77.6%	424.1%
P-4	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	12.4%	9.5%	15.5%	11.5%	12.9%
P-5	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	27.2%	23.1%	31.7%	55.6%	141.4%
P-6	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	21.0%	17.4%	25.1%	42.4%	78.0%
P-7	Reabilitação das Estradas da Área do Porto	28.9%	24.3%	34.1%	58.3%	151.8%
P-8	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	14.3%	11.4%	17.5%	19.3%	24.3%
P-9	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	15.3%	12.3%	18.6%	25.1%	34.9%
P-10	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	26.6%	22.7%	30.8%	52.6%	120.8%
P-11	Reabilitação e Melhoramento da Gestão de Trânsito	18.4%	15.0%	22.1%	34.1%	54.1%

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

A análise sensitiva de cada projecto mostra que a viabilidade dos projectos da Av. Acordos de Lusaka, Av. Julius Nyerere e Av. Vladimir Lenine é altamente garantida, enquanto os projectos da Av. de Angola, das Estradas da Área do Distrito 1, e das Estradas da Área do Distrito 2 mostram certa vulnerabilidade na sua robustez da viabilidade, pelo ponto de vista económico.

22.3 AVALIAÇÃO NÃO-ECONÔMICA

Uma das críticas da análise económica do desenvolvimento de estradas é o seu raciocínio base de que os benefícios do desenvolvimento de estradas são basicamente os de economias em VOC para a economia nacional. Na prática, porém, nenhum dos engenheiros de trânsito ou dos políticos devota os seus esforços para o desenvolvimento de estradas para reduzir “VOC” para a economia nacional. Ao invés disso, na realidade, as estradas são desenvolvidas para melhorar a vida das populações.

A partir deste ponto de vista geral, esta secção considera alguns benefícios importantes que não são quantificáveis em termos monetários, tais como “benefícios de transporte para pessoas de baixa renda”, “melhoria de acesso”, “efeito de criação de emprego”, “protecção contra cheias”, e “efeitos de redução de emissões (de gases)”.

22.3.1. Benefício de Transporte para Pessoas de Baixa Renda

Este programa de desenvolvimento de estradas não se destina a criar benefícios económicos para a economia nacional, mas particularmente, a proposta principal é trazer benefícios às “pessoas” da cidade de Maputo. Especialmente, este estudo de desenvolvimento de estradas em Maputo foi implementado no âmbito da cooperação internacional do Japão e uma das questões chaves da cooperação é melhorar o nível de vida das populações em condições de pobreza. Por isso, a avaliação do projecto deve considerar quantos benefícios é que o projecto irá trazer para tais pessoas pobres.

É bem sabido que a maioria da população de baixa renda em Maputo usa autocarros (inclui chapas) no seu transporte diário. Assim, a economia do tempo perdido em autocarros pode ser considerada como um benefício direto para as populações de rendimentos baixos em Maputo.



Figura 22.3.1 Autocarros como o Principal meio de Transporte para as Pessoas

Numa análise econômica normal, porém, os benefícios dos passageiros de autocarros são tratados como tão pequenos que o custo de tempo do passageiro relacionado é contabilizado como sendo apenas cerca de 1% do VOC total na última análise econômica. Isto se deve ao raciocínio da análise econômica para avaliar o projecto do ponto de vista da economia nacional, onde o valor do tempo de populações de baixa renda é descontado, na suposição de que o tempo das pessoas de baixa renda não é tão produtivo como o das pessoas de rendimentos elevados.

Com uma análise com tal raciocínio, é altamente provável que a análise econômica subestima, na realidade, o valor dos projectos para as populações em Maputo. Assim, vale a pena extrair a economia de tempo do passageiro de autocarros como um indicador de impacto positivo para as populações de baixa renda.

Ao usar os dados de atribuição de trânsito, calcula-se a economia de tempo do usuário de autocarros. A tabela abaixo descreve os benefícios que podem advir dos projectos do E/V para os passageiros de autocarros.

**Tabela 22.3.1a Economia de Tempo do Passageiro de Autocarros
nos projectos do E/V**

Ano Base: 2007

No.	Nomes dos Projectos	Economia de Tempo Anual do Passageiro de Autocarro (horas)	Custo Total ('000 USD)	Razão de Eifciência
		(A)	(B)	(A)/(B)
TODOS	Todos os Projectos	4,567,512	31,278	146.0
P-1	Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere	736,214	4,731	155.6
P-2	Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	103,031	155	662.8
P-3	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	993,236	1,910	520.0
P-4	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	92,468	2,129	43.4
P-5	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	170,328	1,591	107.1
P-6	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	34,253	2,511	13.6
P-7	Reabilitação das Estradas da Área do Porto	512,827	1,684	304.5
P-8	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	634,373	3,942	160.9
P-9	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	10,534	4,179	2.5
P-10	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	802,045	4,785	167.6

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

De acordo com os resultados da tabela acima, os projectos que possuem impactos significativo sobre os passageiros de autocarros não são apenas os das estradas principais, tais com a Av. Acordos de Lusaka e a Av. Vladimir Lenine, mas também alguns projectos de estradas locais, tais como os projectos de Estradas da Área do Porto, Estradas da Área do Distrito 3, Estradas da Área do Distrito 1.

É interessante ver que os projectos de estradas locais, que tendem a ser avaliados como inferiores do que as estradas principais na análise econômica, possuem efeitos competitivos nas viagens de passageiros de autocarros.

As economias de VOC são também um importante indicador no sentido de que um elevado VOC incluindo o consumo de combustível é tido como elevando os preços dos bilhetes de autocarros a longo prazo, e isto irá certamente afectar especialmente as populações de baixa renda. Assim, a economia de VOC pode ser considerada como sendo um dos benefícios indirectos para as populações de rendimentos baixos em Maputo.

Tabela 22.3.1b Economia de VOC de Autocarros dos projectos do E/V

Ano Base: 2007

No.	Nomes dos Projectos	Economia de Tempo Anual do Passageiro de Autocarro (horas)	Custo Total (Milh. USD)	Razão de Eifciência
		(A)	(B)	(A)/(B)
TODOS	Todos os Projectos	791.9	31.3	25.3
P-1	Construção da ligação perdida na Av. Julius Nyerere	292.0	4.7	61.7
P-2	Melhoramento da Av. Vladimir Lenine	91.8	0.2	590.5
P-3	Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka	314.7	1.9	164.8
P-4	Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola	101.5	2.1	47.7
P-5	Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi	47.1	1.6	29.6
P-6	Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial	168.7	2.5	67.2
P-7	Reabilitação das Estradas da Área do Porto	270.0	1.7	160.3
P-8	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1	91.7	3.9	23.3
P-9	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2	15.8	4.2	3.8
P-10	Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3	241.1	4.8	50.4

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Este quadro ilustra, também, que projectos de estradas como as da área do porto têm um impacto competitivo na economia de VOC de Autocarros contra os maiores projectos de estradas principais.

Esta importância competitiva de projectos de estradas locais tende a ser subestimado na análise econômica convencional, embora o seu impacto seja muito mais relacionado com as pessoas de baixa renda de Maputo, que seriam o grupo alvo principal do projecto de desenvolvimento.

Desta forma, isto indica que o desenvolvimento de estradas locais deveria merecer o mesmo respeito que os seus benefícios para a população comum de Maputo.

22.3.2 Melhoria de Acesso

1) População Beneficiária

O desenvolvimento de estradas certamente melhora a acessibilidade da população das margens das estradas. A população influenciada que irá receber os benefícios é calculada por uma fórmula, que é:

População Beneficiada=(Comprimento da Estrada do Projecto x Área Acessível à Paragem de Autocarro) x Densidade Populacional

Os resultados são demonstrados na tabela seguinte.

Tabela 22.3.2 População Influenciada no Melhoramento da Acessibilidade

Nome da Estrada		Comprimento da Estrada do Projecto (km)	Área acessível para paragens de autocarros (m)	Áreas influenciadas (m ²)	Densidade populacional (pessoa/ha)	População (pessoa)	P / Custo (000' USD)
Estradas Principais	1.AV. Julius Nyerere	6.7	300	4,038,000	169	68,242	14,424.9
	2.AV. Vladimir Lenine	3.3	300	1,980,000	169	33,462	215,275.8
	3.AV. Acordos de Lusaka e Av. Guerra Popular	2.8	300	1,680,000	169	28,392	14,864.3
	4.AV. de Angola e Rua de S. Cabral/Largo da Deta	3.7	300	2,220,000	169	37,518	17,624.9
	5.AV. Marien Ngouabi	2.6	300	1,560,000	113	17,628	11,079.6
Estradas Secundárias	1.Estradas da Área Industrial e Comercial	6.0	300	3,600,000	234	84,240	33,547.9
	2.Estradas da Área do Porto	3.9	300	2,340,000	113	26,442	15,699.2
Estradas da Área Residencial	1. Estradas da Área do Distrito 1	8.7	300	5,220,000	113	58,986	14,965.3
	2. Estradas da Área do Distrito 2	10.2	300	6,120,000	234	143,208	34,265.1
	3 Estradas da Área do Distrito 3	9.5	300	5,700,000	169	96,330	20,130.9

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

É impressionante ver que os projectos altamente influentes são aqueles que se situam junto das Estradas Locais, e especialmente o projecto das Estradas da Área do Distrito 2 é o mais alto em termos de tamanho da população beneficiada.

2) Acessibilidade às Facilidades Públicas

A melhoria do acesso às facilidades públicas é um indicador chave sobre o que o desenvolvimento de estradas aprimora no bem estar das populações dentro da sociedade. As ilustrações seguintes descrevem a melhoria de acesso a hospitais, estações de polícia e estações de bombeiros pelos projectos do E/V.

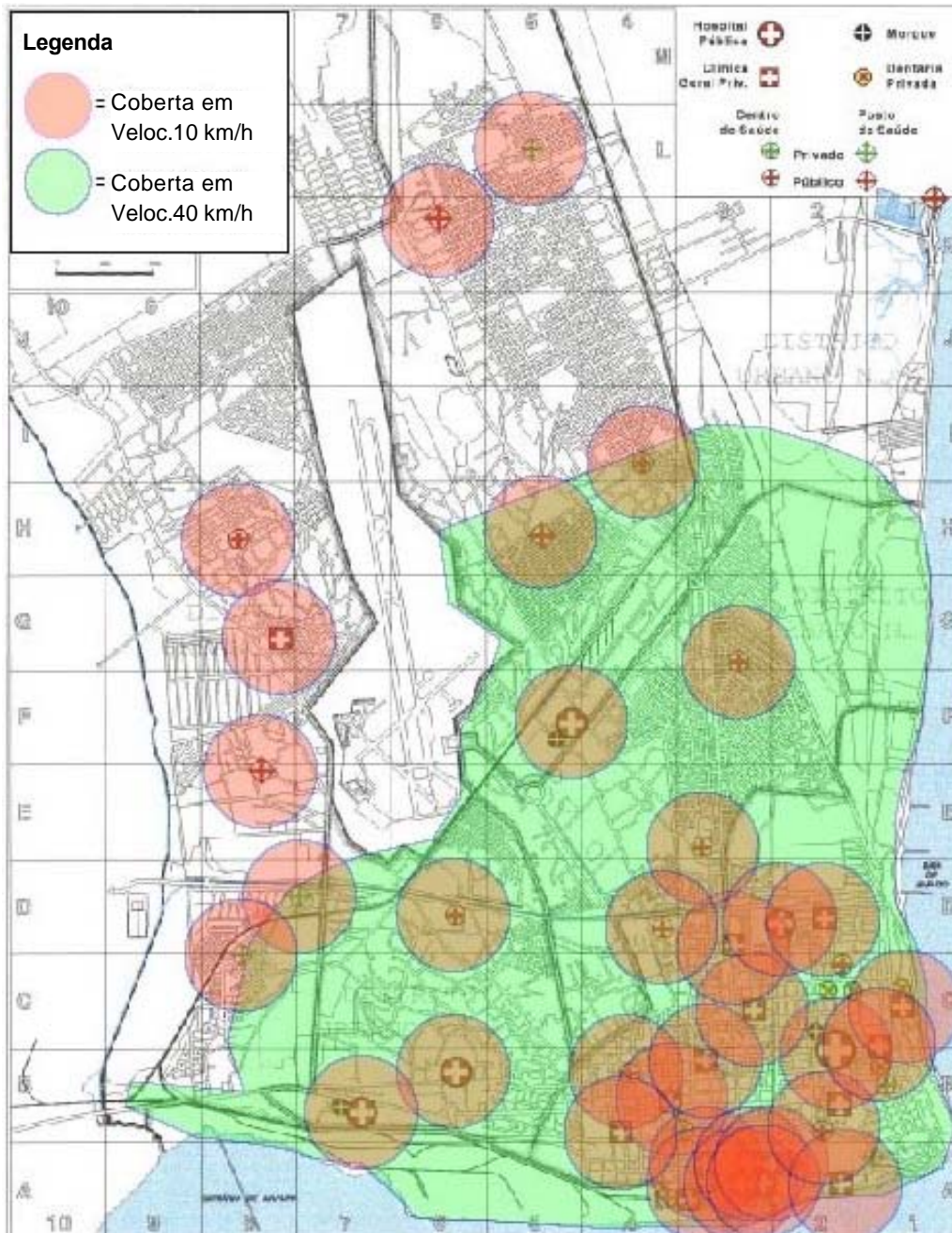


Figura 22.3.2 Área Coberta Melhorada de 5 Minutos em Transporte de Veículos desde Hospitais

Os círculos vermelhos indicam a área actualmente coberta em que viaturas hospitalares podem chegar dentro de 5 minutos a uma velocidade de 10 km/h; assim, a área fora dos círculos vermelhos é aquela em que as populações não podem receber serviço médico de emergência. Através de alargamento das larguras das estradas e de outras reabilitações, espera-se que a velocidade venha a aumentar para 40 km/h. A zona verde indica a nova área coberta pelo serviço médico com tais melhoramentos.

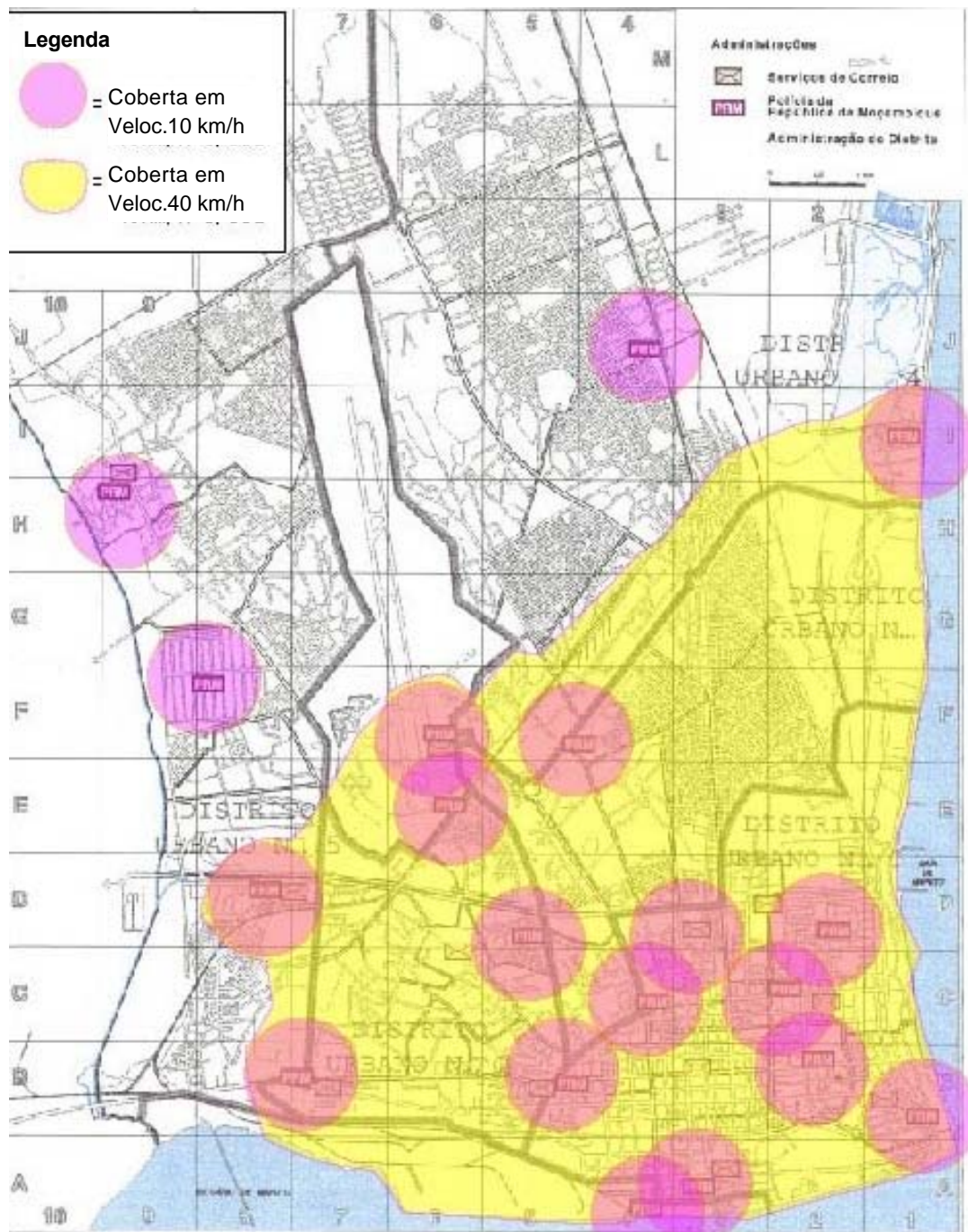


Figura 22.3.3 Área Coberta Melhorada em 5 Minutos de Transporte de Veículos desde Estações da Polícia

Aplica-se o mesmo método para ilustrar a melhoria na acessibilidade de estação da polícia pelos projectos do E/V. A área fora dos círculos é aquela em que a polícia não pode chegar dentro de 5 minutos na situação actual (a velocidade é de 10 km/h). A área amarela é a nova área acessível à polícia pelos projectos do E/V.

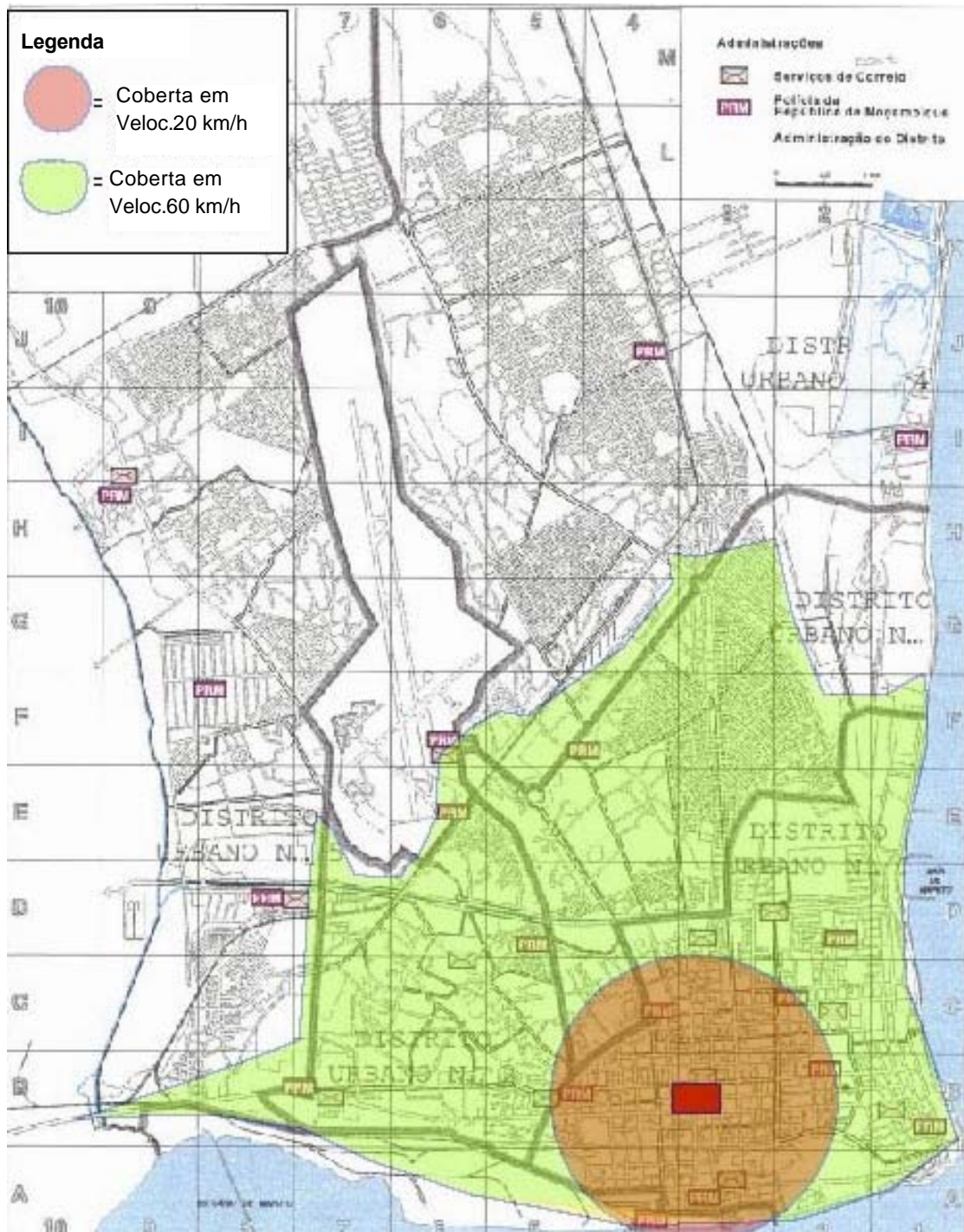


Figura 22.3.4 Área Coberta Melhorada de 7 Minutos em Transporte de Veículo da Estação de Bombeiros

Existe actualmente apenas uma estação de bombeiros em Maputo. Com o mesmo método para o cálculo na zona acessível, pode-se dizer que os veículos motorizados podem chegar à maioria das áreas da cidade dentro de 7 minutos, conforme se indica na zona verde, depois dos projectos do E/V terem sido implementados.

22.3.3 O Efeito de Criação de Empregos com a construção e manutenção

A implementação dos projectos do E/V terá que empregar trabalhadores qualificados e não-qualificados em Maputo. Com as taxas de desemprego de aproximadamente 20% (que pode ser de 50% nas populações de baixa renda, cuja maioria é não-qualificada), o efeito da criação de emprego com a construção dos projectos do E/V deve ter um impacto significativo sobre as vidas destes.

Aqui está uma estimativa do número de trabalhadores necessários para se iniciar os projectos do E/V.

Tabela 22.3.3 Efeito da Criação de Empregos dos Projectos do E/V

Projecto	Supervisor	Trabalhador Qualificado	Trabalhador Não-qualificado	Total
- Ligação com a Av. J. Nyerere	2,322	36,306	48,105	86,733
- Av. V. Lenine	69	423	816	1,307
- Av. A. Lusaka	946	5,765	11,126	17,837
- Av. de Angola	1,102	6,722	12,972	20,796
- Av. M. Ngouabi	770	4,694	9,059	14,523
- Área Industrial/ Comercial	5,533	40,219	57,189	102,941
- Área do Porto	895	4,101	12,146	17,142
- Estradas do Distrito 1	1,184	6,352	15,165	22,701
- Estradas do Distrito 2	2,387	24,954	35,752	63,093
- Estradas do Distrito 3	2,357	43,214	62,285	107,856
- Facilidades de Gestão de Trânsito	2,409	7,266	3,354	13,029
Total	19,974	180,015	267,969	467,958

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Os projectos mais significativos com efeito de criação de emprego encontram-se entre os projectos das Estradas Locais tais como o projecto das Estradas do Distrito 3, o projecto de Estradas da Área Industrial/Comercial etc.

Maior atenção deve ser prestada à categoria do “Trabalhador Não-Qualificado”, porque a maioria das pessoas de baixa renda tende a não possuir qualificações.

Outro efeito adicional deste efeito de criação de empregos é melhorar as capacidades de tais trabalhadores não-qualificados. Antecipa-se que trabalhadores sem quaisquer capacidades especiais irão adquirir algumas capacidades práticas relacionadas com os trabalhos das estradas através dos projectos.

22.3.4 Protecção contra Cheias

Nos tempos chuvosos, os problemas das cheias são frequentemente testemunhados em Maputo. O principal factor do problema das cheias é a facilidade inadequada do sistema de drenagem. Os projectos do E/V contêm as facilidades de drenagem de margens de estradas para lidar com as águas de cheias, e isto certamente melhora a situação.

A estimativa de benefícios tais como prevenção de cheias é difícil de se fazer, uma vez que grande parte de estragos causados pelas cheias são difíceis de serem quantificados. Estes estragos consistem de deterioração de propriedades, incluindo casas e facilidades infra-estruturais, impedimento dos negócios, propagação de doenças relacionadas com a água, causamento de erosões pesadas etc.

Pode-se argumentar que projectos de estradas locais tais como os projectos de desenvolvimento de estradas distritais e projectos de estradas de área comercial irão desempenhar um papel mais importante que os projectos de estradas principais no tocante à protecção contra cheias, porque o tamanho das populações influenciadas ao lado das estradas pode ser um indicador válido de população protegida directamente pela facilidade da drenagem das estradas do projecto. É, porém, muito difícil de se concluir desta maneira, uma vez que o fluxo da água das cheias deve ser calibrado para se saber o efeito exacto, e isto está fora dos assuntos tratáveis neste capítulo.

Além disso, as cheias certamente afectam os transportes. As cheias nas estradas obstruem a fluxo de trânsito e causa desvios desnecessários ou redução de velocidades que resulta no aumento de VOC (Custo de Operação de Veículo). O fenómeno é semelhante ao congestionamento de trânsito, pela diminuição da largura da estrada e do limite de velocidade. Se a rede de estradas com uma drenagem apropriada pode prevenir as cheias e melhorar o fluxo do tráfego, o benefício pode ser traçado através do cálculo do VOC.

A atribuição de trânsito é conduzida com uma rede de “dia chuvoso”, da qual a condição de ligações é modificada, para “com drenagem” e “sem drenagem”. Com aplicação do mesmo método na análise econômica, os benefícios são calculados como se segue.

Tabela 22.3.4 Benefício do Usuário da Estrada pelo Sistema de Drenagem dos Projectos do E/V

Ano Base : 2007

Economia de PCU-km	Economia de PCU-horas	Economia de VOC (USD)
21,260	9,953	9,029

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Muito embora o benefício deva ser tratado como um caso especial no sentido de que este benefício floresce apenas num dia chuvoso e em poucos dias subsequentes, o efeito da economia de VOC das facilidades de drenagem com estradas é tão elevado como cerca de US\$ 9 mil para um dia chuvoso.

22.3.5 Redução de Emissões

A redução da distância de viagem e o aumento da velocidade de viagem pelos projectos do E/V irão contribuir para aliviar a emissão (de gases) dos veículos, que contêm algumas substâncias tóxicas tais como o óxido de carbono (CO), o óxido de nitrogênio (NOx) e o dióxido de carbono (CO₂).

O nível de redução de emissão estimado pelos projectos do E/V é descrito como se segue.

Tabela 22.3.5 Redução da Emissão pelos Projectos do E/V

Unidade: toneladas

Substância	Economia Anual no Ano 2007	Economia Anual no Ano 2010
CO	239.9	325.0
NO	17.2	18.9
CO ₂	135.4	173.6

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Existem alguns estudos para se estimar o custo econômico da poluição do ar e calcular o benefício; contudo, o preço dos poluentes são bastante variáveis entre tais estudos e não é possível conduzir uma avaliação econômica consistente com tais números imaturos neste momento.

Ao invés disto, esta questão deveria ser considerada num contexto mais amplo, na preocupação global sobre questões ambientais. Actualmente, o aquecimento global do planeta é uma preocupação séria abordada em muitas conferências internacionais e nacionais. É bem sabido que o CO₂ é um factor chave do aquecimento global, e todos os países incluindo o Japão é obrigado a empenhar todos os esforços para aliviar o problema. Como os projectos do E/V certamente melhoram o nível de emissão de CO₂, este projecto já não é um simples plano de melhoramento do transporte, mas poderá ser um dos meios tangíveis para se acabar com o aquecimento global a longo prazo.

22.4 ANÁLISE FINANCEIRA

22.4.1 Capacidade Financeira do CMM

De acordo com as revisões financeiras do CMM, a capacidade financeira do P/D foi estimada como se segue.

Tabela 22.4.1 Estimativa da Capacidade Financeira do CMM

Ano Base:2000

Escala	Quantia (Milh. USD)
Orçamento total do CMM	8.0
Alocação do Orçamento para 7 instituições relacionadas a estradas	5.5
Orçamento de Investimento de 7 instituições relacionadas a estradas	3.0
Orçamento de Investimento de 2 instituições relacionadas a estradas	1.6
Projectos executados relacionados a estradas urbanas	0.4

Fonte: “Relatório do Orçamento 1999”,
“Plano 2000” e “2ª. Revisão do
Plano 2000”

A capacidade financeira para o desenvolvimento e a manutenção de estradas é estimada a grosso modo como 1.8 milhão de dólares americanos (incluindo o orçamento da folha de pagamento). É, contudo, demasiado otimístico supor na prática que tudo isso possa ser usado para projectos, porque se trata de um número estimado sobre o plano orçamentário. Além disso, a estimativa pessimística dos orçamentos de estrada que considera apenas os custos dos projectos actualmente executados, mostra menos do que USD 0.5 milhão. (Detalhes podem ser aprendidos no Capítulo 2, Secção 2.4).

Além disso, nota-se que esta estimativa é baseada na taxa média de câmbio do ano 2000, que é de Mt 15,237 para US\$ 1. Actualmente, a taxa média de câmbio piorou para cerca de Mt 20,000 para US\$1. Tomando-se o efeito da taxa de câmbio em

consideração, a capacidade financeira do CMM seria muito mais baixa que o estimado.

Actualmente, o CMM encontra-se no decurso do estabelecimento de um sistema orçamentário mais razoável, e não existem dados financeiros mais confiáveis que os dados usados no Capítulo 2, Secção 2.4. Contudo, de acordo com a série de discussões com os oficiais de finanças do CMM, é assegurado que cerca de U\$ 0.5 milhões ao nível de preços do ano 2001 (cerca de Mt 10 bilhões) seria disponível para a implementação do projecto que parece ser plausível a partir da tabela.

22.4.2 Requerimento Financeiro da Implementação do Projecto

O fluxo de caixa do requerimento de custo para a implementação do projecto e formado como se vê abaixo.

Tabela 22.4.2 Fluxo de Caixa do requerimento de custo para os projectos

Unidade: Milhão de USD ao Preço do Ano 2001

Código	Categoria	TOTAL	2002	2003	2004	2005	2006
A1-1	Custo de Construção	29.1	0.0	8.0	8.2	6.0	5.9
A1-2	Custo de Fortalecimento Estrutural	0.6	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0
A1-3	Custo de Compensação	0.8	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0
A1-4	Custo de Relocação	0.7	0.1	0.4	0.3	0.0	0.0
A1-5	Custo de Engenharia	2.9	0.2	1.1	0.8	0.5	0.3
A1-6	Custo de Contingência	2.9	0.0	0.8	0.9	0.6	0.6
A1-7	Custo de Gerência	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
A1	<i>Sub-Total da Construção</i>	37.3	0.8	10.7	11.4	7.6	6.9
A2	<i>Custo de Manutenção de Rotina</i>	1.0	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A3-1	IVA sobre Materiais	1.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0
A3-2	IVA sobre Combustível e Petróleo	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0
A3	<i>Sub-Total do IVA</i>	1.5	0.4	0.5	0.3	0.3	0.0
	Total Grande (A1+A2+A3)	39.8	1.4	11.3	11.9	8.1	7.1

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

No tocante ao requerimento de custo total comparado com os orçamentos disponíveis (US\$0.5 milhão), é aparente que o CMM precisa encontrar outra fonte de financiamento.

Actualmente, a taxa média de interesse dos bancos para empréstimo tem sido fixado alto, como cerca de 37%. É irrealístico esperar-se qualquer forma de empréstimo aplicado para implementar os projectos para o CMM, que ainda se encontra em sofrimento pela falta de fundos e pela falta de capacidade em manejar arranjo financeiro mesmo para projectos rotineiros.

Assim, uma vez que o projecto de estrada na cidade capital em crescimento é o factor chave para o desenvolvimento nacional de Moçambique, este projecto pode esperar fontes internacionais de financiamento. Na consideração das formas de financiamento, o esquema de doação deve ser mais favorável que o esquema de empréstimo, com respeito à situação financeira actual do CMM, que não possui qualquer fonte confiável de financiamento, tal como taxa de combustível.

Embora a porção principal dos custos tais como custo de construção é esperada para ser financiada por fontes externas tais como auxílios financeiros não-reembolsáveis (*grant*), é comum que algumas partes dos custos, especialmente os custos relacionados com reassentamento, o custo de manutenção e os custos de impostos sejam cobertos pelo governo local.

Tomando-se as partes da responsabilidade financeira determinada como se vê acima, o custo que o CMM precisa financiar é calculado como se segue.

Tabela 22.4.3 Fluxo de Caixa da Responsabilidade Financeira do CMM

Unidade: Milhão de USD ao Preço do Ano 2001

Responsabilidade do CMM	Código	Categoria	TOTAL	2002	2003	2004	2005	2006
	A1-1	Custo de Construção	29.1	0.0	8.0	9.0	6.2	5.9
	A1-2	Custo de Fortalecimento Estrutural	0.6	0.0	0.0	0.3	0.3	0.0
	A1-3	Custo de Compensação	0.8	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0
	A1-4	Custo de Relocação	0.7	0.1	0.4	0.3	0.0	0.0
	A1-5	Custo de Engenharia	2.9	0.2	1.1	0.8	0.5	0.3
	A1-6	Custo de Contingência	2.9	0.0	0.8	0.9	0.6	0.6
	A1-7	Custo de Gerência	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
	<i>A1</i>	<i>Sub-Total da Construção</i>	37.3	<i>0.8</i>	<i>10.7</i>	<i>11.4</i>	<i>7.6</i>	<i>6.9</i>
	<i>A2</i>	<i>Custo de Manutenção de Rotina</i>	1.0	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
	A3-1	IVA sobre Materiais	1.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0
	A3-2	IVA sobre Combustível e Petróleo	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0
	<i>A3</i>	<i>Sub-Total do IVA</i>	1.5	<i>0.4</i>	<i>0.5</i>	<i>0.3</i>	<i>0.3</i>	<i>0.0</i>
		Total Grande (A1+A2+A3)	39.8	1.4	11.3	11.9	8.1	7.1

Requerimento de Custo para o CMM

Responsabilidade do CMM	Código	Categoria	TOTAL	2002	2003	2004	2005	2006
	A1-3	Custo de Compensação	0.8	0.4	0.3	0.1	0.0	0.0
	A1-4	Custo de Relocação	0.7	0.1	0.4	0.3	0.0	0.0
	A1-7	Custo de Gerência	0.3	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
	<i>A2</i>	<i>Custo de Manutenção de Rotina</i>	1.0	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>	<i>0.2</i>
	A3-1	IVA sobre Materiais	1.0	0.3	0.3	0.2	0.2	0.0
	A3-2	IVA sobre Combustível e Petróleo	0.5	0.1	0.2	0.1	0.1	0.0
		Total para a Responsabilidade do CMM	4.3	1.2	1.4	0.9	0.5	0.2
		Taxa no Total Grande	11%	86%	12%	8%	7%	3%

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Estima-se que o CMM deva preparar cerca de US\$ 1 milhão (valendo cerca de Mt 20 bilhões ao nível de preço do ano 2001), para a implementação do projecto em cada ano.

22.4.3 Arranjo Financeiro

De acordo com a análise de fluxo de caixa acima, é óbvio que existe ainda carência de financiamento próprio para cobrir os custos requeridos pelo orçamento de estradas do CMM. Visando preencher a falta de financiamento, o CMM deveria requerer o retorno da taxa de combustível pago pelos motoristas de veículos em Maputo. De acordo com a revisão financeira, estima-se grosso modo que US\$ 22 milhões valendo pelos impostos de combustível tenham sido pagos pelos motoristas de Maputo no ano 2000. Muito embora o rendimento da taxa de combustível pelos motoristas de Maputo conte cerca de 30% do total, o rendimento da taxa de combustível não tem sido usado para o desenvolvimento das estradas da cidade de Maputo.

Verifica-se que actualmente o CMM está começando a negociar a devolução da taxa de combustível com o governo nacional, e o progresso é altamente esperado, de acordo com a discussão com o Sr. Presidente de Maputo. Assim, o arranjo financeiro considera que o rendimento da taxa de combustível é disponível como uma das fontes financeiras.

O arranjo financeiro dos projectos do E/V é formulado como se vê a seguir.

Tabela 22.4.4 Arranjo Financeiro (ao nível de preço fixado do ano 2001)

Unidade: milh. USD

Ano	2002	2003	2004	2005	2006	TOTAL
Custo Requerido a partir do CMM	1.2	1.4	0.9	0.5	0.2	4.3
A partir do orçamento próprio do CMM	0.5	0.5	0.5	0.2	0.5	2.2
A partir da Devolução da Taxa de Combustível	0.7	0.9	0.4	0.0	0.0	2.1
Outra Fonte Financeira (Doações internacionais)	0.2	9.9	10.9	7.6	6.9	35.5

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

Observe-se que o ano 2002 é um ano crítico para a viabilidade da implementação do projecto, uma vez que o CMM precisa preparar US\$ 1.2 milhão, mas a negociação da devolução da taxa de combustível iria tomar um longo tempo para se chegar a um

acordo. Em geral, o esquema de doação internacional não dá apoio financeiro para preencher tal lacuna para compensação de casas, custos de manutenção etc. Assim, o CMM precisa empenhar-se ao máximo para preparar o fundo de US\$ 1.2 milhão por si mesmos, dentro de um limite de tempo. É fortemente recomendado que o CMM deva tomar pronta acção por todos os meios para a preparação do fundo requerido para o ano 2002.

2.4.4 Riscos e Medidas de minimização para o Arranjo Financeiro

Sempre existem riscos para obstruir o progresso de projectos, especialmente nas questões financeiras. Não são poucos os planos pensados como bons que tenham sido abolidos por causa da falha do arranjo financeiro. Visando a se mitigar tais riscos é conduzida a análise de risco e são firmadas acções de mitigação.

Os riscos considerados são:

1. O financiamento por parte do CMM não ser suficiente (ou não ser disponível), especialmente no primeiro ano.
2. A negociação com a ANE não ser bem-sucedida e a devolução da taxa de combustível não ser possível para cobrir a lacuna.
3. O financiamento por parte de doação internacional não ser disponível ou ser retardada.

Para tais riscos, o CMM é responsável para preparar medidas de minimização de riscos, como se vê a seguir.

1. Estabelecer uma unidade especial de gestão financeira para o projecto, onde um gerente exclusivo de tempo integral seja nomeado, para planear e monitorar os esforços do arranjo financeiro firmados acima.
2. Examinar o orçamento do CMM para captar o orçamento disponível para o projecto.
3. Realizar uma série de encontros intensivos com a ANE e outras organizações pertinentes, para assegurar a devolução da taxa de combustível.
4. Estabelecer conexões formais e informais com embaixadas estrangeiras e organizações internacionais para assegurar as várias alternativas para os financiamentos internacionais.

5. Estabelecer conexões formais e informais com os departamentos pertinentes a nível nacional para permitir que uma doação internacional seja facilmente administrada.
6. Começar a considerar outras fontes de financiamento, tais como acréscimo dos impostos urbanos, um subsídio por parte do governo nacional, e o estabelecimento do Fundo de Estradas.
7. Estar preparado para rearranjar o cronograma de implementação do projecto, para procurar a melhor solução possível, no caso de uma falta substancial de financiamento.

Assim que a unidade especial de gestão financeira estiver formada, o CMM deverá começar a “agir” para assegurar a implementação do projecto sem qualquer atraso.

CAPÍTULO 23

SISTEMA DE GESTÃO E OPERAÇÕES

CAPÍTULO 23: SISTEMA DE GESTÃO E OPERAÇÕES

23.1 GERAL

Embora a Direcção de Estradas e Pontes (doravante referido como DEP) tenha feito esforços para melhorar e reparar as estradas deterioradas, é difícil de se manter todas as estradas em Maputo. Como um resultado do estudo em Maputo, a Equipa de Estudo recomendou o melhoramento do Sistema de Gestão da Manutenção de Estradas.

No âmbito da manutenção e do reparo de estradas, o CMM deveria pensar em estabelecer uma nova política de manutenção de estradas, introduzindo a privatização para acelerar a efectiva e eficiente manutenção diária, rotineira e periódica das estradas, bem como a maximização dos recursos nacionais.

Um dos componentes deste projecto inclui o fortalecimento estrutural dos seguintes campos de actuação, visando a atender as funções requeridas da nova DEP do CMM, para introduzir a privatização da manutenção de estradas.

Os Objectivos para o Melhoramento do Sistema de Manutenção de Estradas estão apresentados abaixo.

- Estabelecer um Sistema Sustentável de Manutenção de Estradas
- Introduzir a Privatização para a manutenção eficiente das estradas
- Fortalecer a capacidade de manutenção de estradas

23.2 ORGANIZAÇÃO DO NOVO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS

23.2.1 Manutenção de Estradas Requerida

Considerado-se as condições deficientes das Estradas na Cidade de Maputo, as actividades requeridas de manutenção a serem cobertas dentro da manutenção rotineira, periódica e de emergência são como se vê a seguir.

- Manutenção de Rotina:

Requerida continuamente em cada estrada

Actividades de Manutenção:

Instalação de facilidades de estrada, Marcações de Estrada, corte de grama, limpeza de valas abertas, remendos de cascalhos, dragagem, remendos de buracos e nivelamento.

- Manutenção Periódica:

Após a reabilitação da estrada, a oficiosidade da superfície do pavimento irá decair. A Manutenção Periódica deverá ser feita periodicamente.

Actividades de Manutenção:

Re-tapagem de cascalhos, dragagem de reparação de rodeiras, reparação de acostamentos, resselagem de fendas, vestimento de superfície.

- Manutenção de Emergência:

Se as estradas estiverem deterioradas por desastres ou acidentes de trânsito etc, a Manutenção de Emergência deve ser feita cedo, prevenindo o crescimento do dano.

Actividades de Manutenção causada por desastres

Remoção da terra que cobre a estrada devido a deslizamento

Terraplanagem de solos em secções erodidas por deslizamento etc.

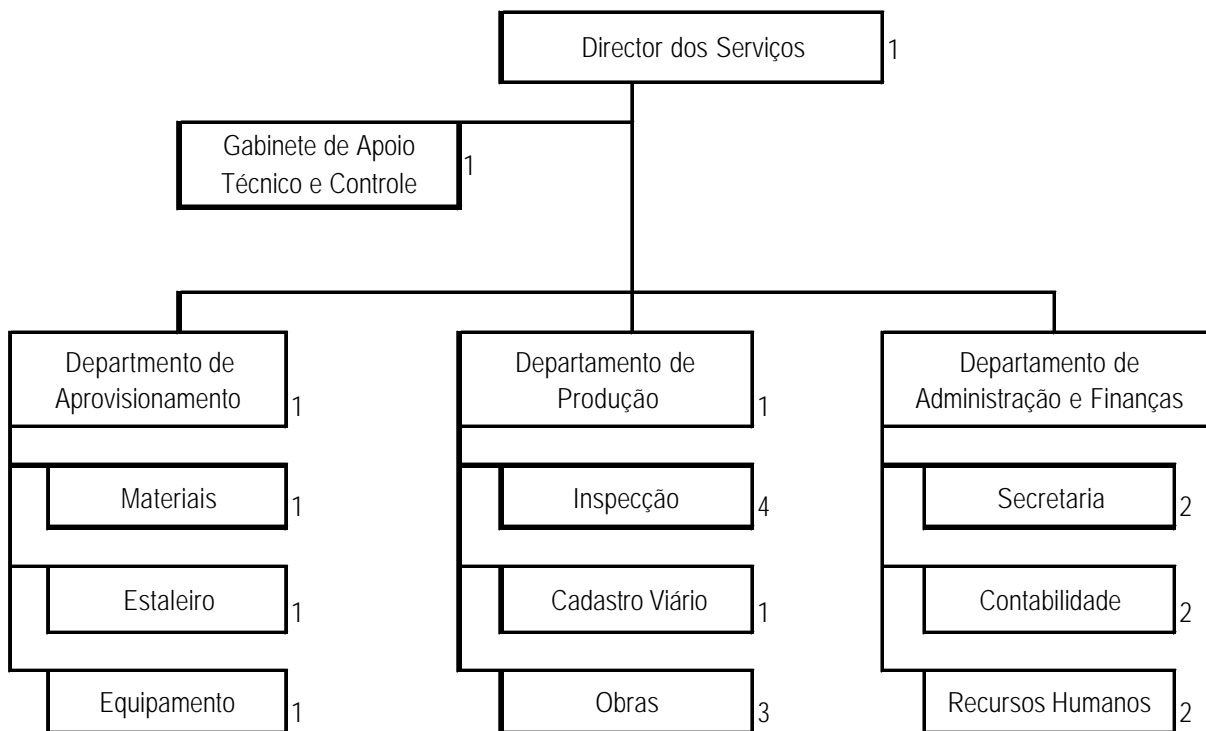
Actividades de Manutenção causada por Acidentes de Trânsito

Reparação de Parapeitos de Segurança, Semáforos, Pedras de Borda de passeio, Sinalizações de Trânsito, Iluminações da Rua e outras facilidades de estrada etc.

23.2.2 Introdução do Novo Departamento de Estradas**a) Problemas Existentes da Agência de Implementação**

Na condição presente, reabilitações maiores de estradas como a manutenção periódica têm sido feitas por companhias privadas que fazem um contrato com a DEP. Mas as reabilitações de estradas exceto as reabilitações maiores são feitas pela força directa da DEP. Contudo, a manutenção de estradas pela DEP não tem sido das melhores, por falta de pessoal, de disponibilidade dos equipamentos de manutenção e do orçamento de manutenção.

Direcção dos Serviços Municipais de Estradas e Pontes



CM – Organograma das Direcções

Figura 23.2.1 Organograma Existente da DEP

b) Organização Proposta do Novo Departamento de Estradas

A equipa de estudo recomendou a organização desejável da DEP.

A DEP deveria ocupar-se dos seguintes itens:

- Estabelecimento do Plano de Desenvolvimento de Estradas
- Avaliação do Desenho de Estradas
- Gestão

O alvo final do sistema de manutenção de estradas é apresentado como se segue:

A manutenção Rotineira/Periódica deveria ser feita por empresa privada.

A DEP deveria concentrar-se em gerir e supervisionar as actividades de manutenção realizadas por empresas privadas.

Antes da introdução da privatização, a DEP é quem executa a manutenção rotineira/periódica.

Como está descrito nas Figuras 12.1.1 e 12.1.2 na Secção 12.1.1, Capítulo 12, Parte A: Estudo do Plano Director, foi proposta a organização recomendável da DEP.

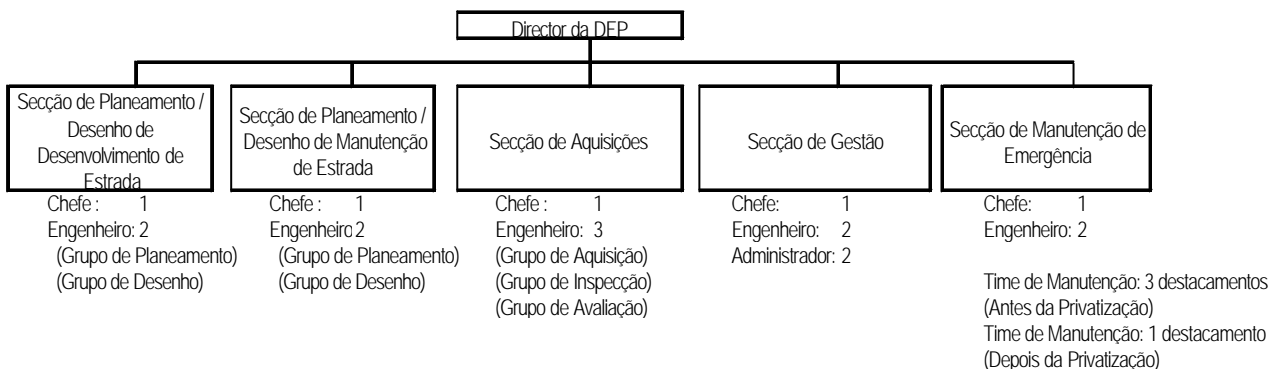


Figura 23.2.2 Organização Proposta da DEP

b)-1 Introdução da Secção de Planeamento

- Armazenagem e utilização dos Dados de Inventário de Estradas
- Estabelecimento de Programa de Desenvolvimento de Estradas
- Estabelecimento de Programa de Manutenção de Estradas
- Ajustes com a Direcção Municipal de Construção e Urbanização

b)-2 Introdução da Secção de Desenho

- Preparação de Padrão de Desenho
- Aviação de Desenho de Estradas
- Ajustes com as Agências das Utilidades Públicas

b)-3 Introdução da Secção de Aquisições

- Preparação dos Preços Unitários para Construção
- Database para Especificações e documentos de Contrato
- Preparação de pequena lista de construtores e consultores
- Aquisição de serviços de construção
- Inspeção dos serviços de construção
- Avaliação dos serviços de construção

b)-4 Introdução da Secção de Gestão

- Alocação do Orçamento
- Administração
- Ajustes com as outras direcções municipais

b)-5 Introdução da Secção de Manutenção de Emergência

- Patrulha de Manutenção
- Manutenção de Emergência
- Equipamentos de Manutenção

c) Manutenção de Rotina Requerida

A cidade de Maputo, que consiste de 7 Distritos, possui 2,240 estradas (excluindo-se Inhaca), com um comprimento total de 830 km (excluindo-se Inhaca). Estas consistem de 190 km (23%) de estradas pavimentadas e 640 km (77%) de estradas não-pavimentadas.

40 km das estradas pavimentadas existentes foram seleccionadas no programa de curto prazo para serem melhoradas ou reabilitadas sob o presente projecto, enquanto que o comprimento das estradas sujeitas ao programa de manutenção é estimado em aproximadamente 150 km de estradas pavimentadas.

O volume estimado de manutenção de rotina é como se vê a seguir.

De acordo com o resultado do levantamento de PSI (*Present Serviceability Index* - Índice de Oficiosidade Presente), o volume da manutenção de rotina para os remendos de buracos é estimado em uma área de aproximadamente 5.0% para o total de 150 km da área de estradas para manutenção de rotina.

Tabela 23.2.1 Área Pavimentada Estimada para Cada Classificação de Estrada

Classificação de Estrada	Comprimento (km)	Largura Média (m)*	Área Pavimentada (m ²)
Estradas Principais	76.4	16.0	1,222,400
Estradas Secundárias	24.2	11.0	266,200
Estradas da Área Local	47.1	10.5	494,550
Total	147.7		1,983,150

*Observação: A Largura Média da Estrada é calculada com base nos Dados do Inventário de Estradas

A área total requerida para manutenção de rotina é estimada em 99,160 m².

$$(1,983,150\text{m}^2 \times 5\%)$$

As unidades de Requerimento estão baseadas em um produto (*output*) médio de 30 m²/dia, 6 horas de trabalho/dia, 200 dias de trabalho/ano, estimados respectivamente com a suposição de um prazo de 7 anos.

$$99,160 / (30 \times 200 \times 7) = 2.4 \text{ unidades}$$

Assim, propõe-se que existirão a curto prazo 3 unidades para conduzir o remendo de betume para buracos.

O sumário de equipamentos requeridos para a manutenção de rotina é apresentado como se segue.

Tabela 23.2.2 Sumário dos equipamentos requeridos para manutenção periódica

Equipamentos	Quantidade	Observações
(a) Equipamentos		
Camião basculante pesado (<i>Tipper track</i>)	3	
Espalhador de Betume	2	
Cortador de Asfalto	2	
Compressor	1	
Rolador	2	
Camioneta (<i>Pick up</i>)	2	Veículo de supervisão
(b) Materiais		
Lascas de pedras (<i>Chipping</i>)	600 m ³	
Betume	60,000 lts	
Disel	64,000 lts	
Óleo/Lubrificação	1,000 lts	
(c) Pessoal		
Inspector	1	
Contramestre	2	
Motoristas/Operadores	8	
Ajudantes	8	
Trabalhadores	10	

d) Requerimento de Manutenção de Rotina

As actividades a serem cobertas pela manutenção de rotina incluem:

a) Instalação de Facilidades de Estrada

Instalação de Semáforos, Marcações de Estrada e Iluminações de Estrada, etc.

b) Limpeza de Valas Abertas

A limpeza de valas abertas é feita manualmente ou com carros-pás e envolve escavação de retorno ao nível inverso original das valas que tenham se entupido durante a chuva.

c) Limpeza de Galerias em tubo

Limpeza e a lavagem da drenagem de tubos existente através de jatos de água.

d) Remendo de Cascalhos

A tapagem de buracos envolve a reposição de cascalhos em áreas desgastadas e erodidas da superfície e do acostamento de estradas de cascalhos e de terra.

e) Nivelamento

O nivelamento é a actividade de manutenção rotineira que custa mais caro. O nivelamento leve é conduzido quando a superfície da estrada está seca, e o nivelamento pesado é feito, de preferência, após a chuva. Na determinação da frequência de nivelamentos, levando-se em conta o trânsito e o tipo da superfície, o nivelamento será feito duas vezes ao ano.

Na época seca, carros-pipa de água serão usados para pulverização de água sobre estradas sendo melhoradas com nivelador e rolaadores, na proposta de consolidação da terra.

O sumário dos equipamentos requeridos para manutenção de rotina está apresentado a seguir.

Tabela 23.2.3 Sumário dos equipamentos requeridos para manutenção de rotina

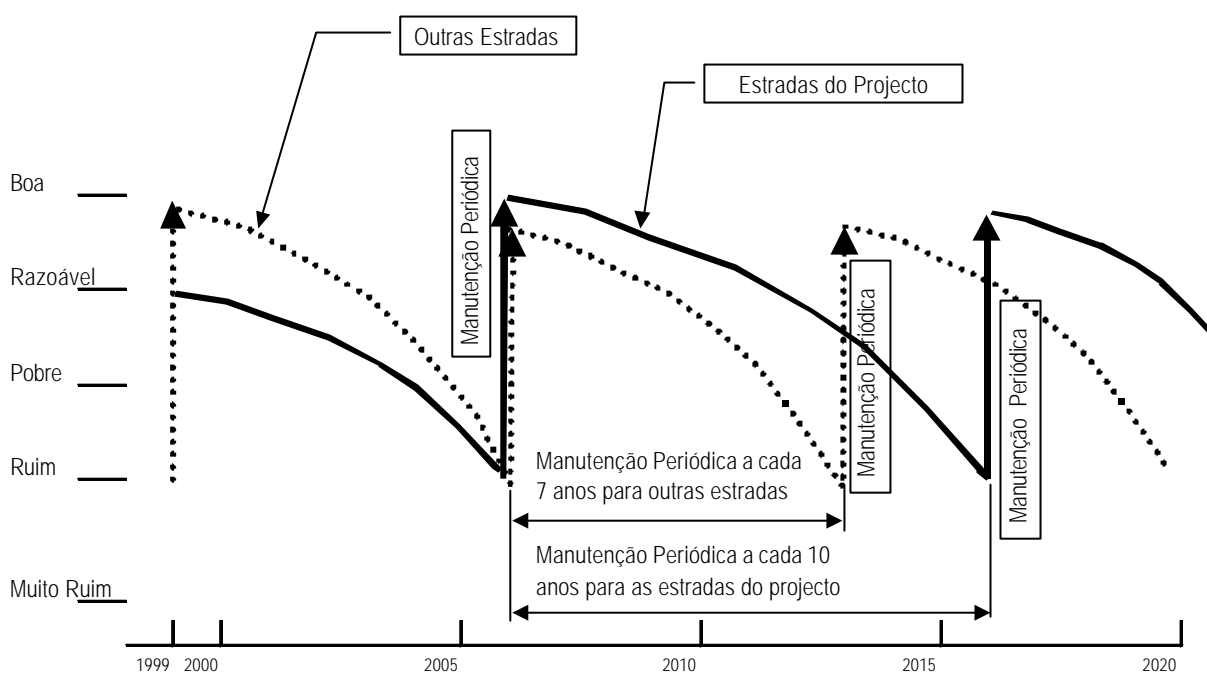
Equipamentos	Quantidade	Observações
(a) Equipamentos		
Camião basculante pesado (<i>Tipper track</i>)	1	Tapagem de buracos
Carro-pipa de água	2	
Bomba	1	
Jato de água	1	Lavagem e limpeza do dreno em tubo
Nivelador	1	Nivelamento
Carro-pá	2	Limpeza de vala aberta
Camião basculante	2	
Camioneta (<i>Pick up</i>)	2	Veículo de supervisão
(b) Materiais		
Diesel	61,00 lts	
Gasolina	18,000 lts	
(c) Pessoal		
Inspector	1	
Contramestre	1	
Motoristas/Operadores	9	
Ajudantes	9	
Trabalhadores	16	

23.3 ESTABELECIMENTO DE PROGRAMA DE MANUTENÇÃO

23.3.1 Ciclo Requerido de Manutenção de Estrada

As estradas do projecto irão precisar de manutenção de rotina e manutenção periódica após 10 anos a partir do completamento do projecto.

As outras estradas além das estradas do projecto irão necessitar de manutenção de rotina e de manutenção periódica a cada 7 anos.



O ciclo requerido de manutenção é como se apresenta na Figura 23.3.1.

Figura 23.3.1 Ciclo da Manutenção de Estradas Requerida

Custo de Manutenção

Normalmente, o custo de manutenção rotineira é estimado como se segue:

Tabela 23.3.1 Custo de Manutenção

	Manutenção Rotineira	Manutenção Periódica	
	Custo de Manutenção	Custo de Manutenção	Ciclo de Manutenção
Estradas do projecto	1.5% anuais do custo de construção	10% do custo de construção	10 anos
Estradas urbanas, exceto as estradas do projecto	1,200 USD/km/ano (equivalente a 5% anuais do custo de construção)	3,600 USD/km/7 anos (equivalente a 30% do custo de construção)	7 anos
Estradas semi-urbanas, exceto as estradas do projecto	600 USD/km/ano (equivalente a 10% anuais do custo de construção)	1,800 USD/km/7 anos (equivalente a 15% do custo de construção)	7 anos

A DEP deveria fazer um programa de manutenção através da consideração do ciclo e do custo de manutenção acima expressos.

23.4 MÉTODO DE AQUISIÇÃO E INSPECÇÃO DO TRABALHO DE MANUTENÇÃO

A DEP deveria preparar os seguintes itens para executar a manutenção através de empresa privada.

23.4.1 Preparação do preço unitário padrão para cada item de trabalho

Na condição actual, a DEP não possui preço unitário padrão para cada item de trabalho, sendo assim impossível se fazer um programa anual de manutenção pela DEP.

A DEP deveria preparar por si mesma o preço unitário padrão para cada item de trabalho.

Os preços unitários padrão devem ser actualizados, considerando-se a condição dos itens de trabalho.

23.4.2 Preparação de Especificação Padrão e de Documentos de Contrato

A DEP deveria preparar a especificação padrão e os documentos de contratação, visando a se gerir a eficiência da manutenção de estrada. Estes dados deveriam ser guardados em computador.

23.4.3 Preparação da Pequena Lista de Construtores e Consultores

A DEP deveria avaliar os construtores/consultores e preparar a pequena lista destes, para se vitalizar a actividade económica. O custo total da manutenção de estradas será reduzido, mas a qualidade da manutenção de estradas irá aumentar, graças à competição entre estas empresas privadas.

23.5 QUESTÕES TÉCNICAS DO TRABALHO DE MANUTENÇÃO

23.5.1 Confirmação da diferença entre o plano prévio de desenvolvimento de estradas e a condição existente das estradas e do volume de trânsito

É importante verificar se as estradas e a condição de trânsito existentes estão ou não ajustadas ao plano prévio de desenvolvimento. A secção de planeamento do desenvolvimento de estradas da DEP deveria fazer o levantamento sobre a condição das estradas e do volume de trânsito existentes.

Caso seja identificada diferença entre a condição de estradas e de trânsito existentes e a condição destes prevista dentro do plano prévio de desenvolvimento, a DEP deveria revisar o plano de desenvolvimento de estradas.

23.5.2 Desenho

A DEP não possui padrão de desenho de estradas para estradas urbanas, de modo que é impossível a ela requerer aos consultores que mantenham a qualidade de desenho.

O padrão de desenho de estradas para estradas urbanas deveria ser estabelecido pela DEP, para se manter a qualidade de desenho dos produtos (*outputs*).

23.5.3 Previsão de Trânsito Futuro e Análise Económica

A demanda de trânsito futuro irá ser prevista através do uso do modelo JICA STRADA para o ano alvo, em cima do resultado do levantamento de condição do pavimento e do levantamento de trânsito.

A análise económica e financeira irá ser feita com base na previsão de trânsito revista.

Visando a se conduzir o novo sistema de manutenção de estradas de forma eficaz, será necessária a provisão de fundos orçamentários para despesas.

23.6 OUTROS

23.6.1 Construção de Sala de Treinamento

A DEP deveria ter sala de treinamento em manutenção, para se fortalecer a capacidade de manutenção.

O fortalecimento estrutural requerido dos diversos campos está apresentado a seguir.

- Treinamento de operação para actualização de dados sobre manutenção de estradas e planeamento
- Treinamento de teoria e operação prática sobre manutenção de estradas
- Treinamento de pessoal administrativo e de supervisão para trabalhos de manutenção
- Treinamento de mecânicos, operadores e quadro técnico

Existe espaço suficiente para se construir uma sala de treinamento dentro da área de propriedade da actual DEP.

Quanto ao espaço para se construir a sala de treinamento proposta, necessita-se de aproximadamente 200 m².

23.6.2 Despacho de Peritos para Manutenção de Estradas

Tomando-se em conta a escassez de treinadores adequados nacionais, alguns peritos seriam enviados à DEP.

Os cinco peritos seguintes, consistindo de 1 perito de longo prazo e 4 peritos de curto prazo, seriam enviados num período de cerca de dois anos.

(1) Perito de longo prazo para manutenção de estradas

O perito de longo prazo deve dar assistência ao pessoal da DEP na identificação do plano geral de trabalho para o fortalecimento da eficiência na manutenção de estradas por parte da DEP. O escopo de trabalho proposto inclui:

- a) Programa de trabalho, preparo de método, gestão e operação de equipamentos de construção, requerimento de força de trabalho, arranjo de materiais de construção, controle de qualidade, controle de gastos dos trabalhos e planeamento de fluxo de caixa, consistindo da mais eficiente alocação de recursos.
- b) Estabelecimento do programa de treinamento baseado no requerimento de força de trabalho e na implementação de um efectivo treinamento em trabalho (*on the job training*).

(2) Perito de curto prazo

Os seguintes campos de actuação são requeridos para o fortalecimento da capacidade de manutenção de estradas da DEP.

- Método de manutenção de estradas
- Método de construção para reabilitação
- Programa de manutenção
- Previsão de trânsito

23.6.3 Instalação dos Equipamentos de Treinamento

A DEP não possui equipamentos suficientes para gerenciamento, de modo que é necessário instalar os seguintes equipamentos para o treinamento em manutenção.

A instalação de computadores é necessária em cada secção da DEP.

O estoque de databases para os seguintes itens é bastante importante para se gerir a eficiência da manutenção de estradas por parte da DEP.

- Database do inventário de estradas
- Database de especificações e documentos de contrato
- Registro de construtores e consultores
- Database dos dados do trânsito
- Database das Utilidades Públicas
- Database dos Registros de Progresso

Os databases acima mencionados serão actualizados quando houver modificação dos dados.

Tabela 23.6.1 Equipamentos Requeridos para o Treinamento em Manutenção

Descrições	Quantidade	Observações
(a) Equipamentos		
Computador tipo <i>Desk top</i>	5	Cada secção
Servidor	1	
Plotter	3	
Impressora	5	
Projector	1	
Câmara de Vídeo	1	Registros de progresso
(b) Software		
Software com recursos para escritório (<i>Office tool</i>)	5	
Software <i>Cad</i> (Desenho com assistência computadorizada)	5	

23.6.4 Treinamento em trabalho (*On the Job Training*) para manutenção de estradas

A capacidade de avaliação para uma reabilitação feita por empresas privadas deveria ser fortalecida para se gerir a eficiência da manutenção de estradas.

O treinamento de manutenção real deveria ser implementado através de treinamento em trabalho (*on the job training*) feito pelo construtor. Os temas principais de treinamento são Controle de qualidade, Controle de fluxo e Controle de quantidade para a reabilitação.

23.7 Recomendação

1) Estabelecimento do Novo Departamento de Estradas

O novo departamento de estradas (DEP) deveria ser estabelecido o quanto antes visando a se introduzir a privatização, para acelerar a efectiva e eficiente manutenção diária, rotineira e periódica das estradas, bem como maximizar os recursos nacionais.

O novo departamento de estradas deveria concentrar-se em gerir e supervisionar as actividades de manutenção.

O CMM deveria introduzir o novo suporte financeiro para o custo de manutenção de estradas, mostrado a seguir.

- Introdução de novos tributos (taxa de planeamento da cidade para o Distrito 1, taxa de combustível, cobrança do estacionamento na rua, subsídios ao estacionamento fora da rua)

2) Suporte Técnico para Manutenção de Estradas

2)-1 Fornecimento de Equipamentos de Manutenção de Estradas e Equipamentos de Treinamento

É necessário fornecer os equipamentos de manutenção de estrada e os equipamentos de treinamento recomendados por este estudo, para o fortalecimento estrutural da DEP, de modo a introduzir a privatização da manutenção de estradas.

2)-2 Despacho de Peritos para a Manutenção de Estradas

O envio de peritos para manutenção de estradas se faz necessário para fortalecer a capacidade de manutenção de estradas da DEP. A DEP deveria absolver os seguintes itens.

- Teoria e operação prática em manutenção de estrada
- Operação para actualização de dados sobre manutenção e planeamento de estradas
- Pessoal administrativo e de supervisão para os trabalhos de manutenção

A sala de treinamento deveria ser construída dentro da propriedade da DEP.

CAPÍTULO 24

CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

CAPÍTULO 24 : CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

24.1 CONCLUSÃO

O estudo de viabilidade provou que as estradas do projecto dos Pacotes A, B e C são tecnicamente, economicamente e ambientalmente viáveis, tendo alta taxa interna econômica de retorno de uma média de 38.6%, 20.5% e 23%, respectivamente.

Assim, os projectos deveriam ser realizados dentro do tempo mais curto possível, na seguinte ordem de prioridade, tomando-se em consideração as funções das estradas envolvidas. Especialmente a ligação breve da ligação perdida da Av. Julius Nyerere na estrada principal é importante e necessária para aumentar a abrangência econômica e reduzir o congestionamento de trânsito de outras estradas principais. Contudo, é necessário arranjar compensações de casa, relocação de utilidades e assim por diante. Assim, a ordem de prioridade das estradas do projecto devem ser consideradas através de todos os factores.

Prioridade	Estradas Propostas
1 ^a . (Pacote C).	<ul style="list-style-type: none"> - Reabilitação de pavimento e drenagem nas Estradas da Área Industrial e Comercial (Comprim.=6.03 km) - Reabilitação de pavimento e drenagem nas Estradas da Área do Porto (C= 3.9 km) - Reabilitação de pavimento e drenagem nas Estradas da Área do Distrito 1 (comprimento total= 8.7 km) - Melhoramento das Baías de Autocarros e do terminal de Autocarros (23 números)
2 ^a . (Pacote A)	<ul style="list-style-type: none"> - Nova construção da ligação perdida da Av. Julius Nyerere (C= 5.6 km) - Melhoramento da Av. Vladimir Lenine - Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka (C = 2.8 km) - Construção do terminal de Autocarros na Praça dos Combatentes - Reabilitação de pavimento e drenagem nas Estradas da Área do Distrito 3 (comprimento total = 9.5 km)
3 ^a . (Pacote B)	<ul style="list-style-type: none"> - Alargamento da Av. Guerra Popular (C = 0.7 km) - Melhoramento da Av. de Angola (C = 3.1 km) e da Rua de Sacadura Cabral/Largo da Deta (C = 0.6 km) - Melhoramento e alargamento da Av. Marien Ngouabi (C = 1.9 km) - Reabilitação de pavimento e drenagem nas Estradas da Área do Distrito 2 (comprimento total = 8.7 km) - Melhoramento das Intersecções no CBD (14 cruzamentos)

A Tabela 24.1.1 mostra o sumário das características do projecto para as estradas acima.

Nota-se que os maiores benefícios e efeitos expressos a seguir são esperados para florescer a partir da implementação dos Projectos.

1) Melhoria do Congestionamento de Trânsito na Rede de Estradas Principais

Devido à alta taxa de expansão da cidade, bem como o recente aumento notável da demanda de trânsito, acompanhando a recuperação econômica na área de Maputo, o fluxo de trânsito nas estradas da cidade aumentaram bastante e causaram sério congestionamento de trânsito nas estradas principais. Estas têm capacidade de trânsito insuficiente, por terem apenas 2 faixas para uma estrutura de estrada inadequada, e também por causa da deterioração das superfícies do pavimento.

O Alargamento da Av. Marien Ngouabi e da Av. Guerra Popular de 2 para 4 faixas e o melhoramento da Av. de Angola e da Av. Acordos de Lusaka irá resolver o congestionamento crônico nas estradas da cidade. Da mesma maneira, irá melhorar não apenas as actividades econômicas e sociais mas também a vida diária das pessoas na cidade.

2) PRSP (*Poverty Reduction Strategy Paper: Documento de Estratégia para Redução da Pobreza*) melhorado através da Reabilitação de Estradas da Área Local

Estradas locais no Distrito 2 e no Distrito 3 são estradas quase não-pavimentadas e estreitas. Assim, a maior parte das estradas locais são impossíveis de se transitar facilmente, devido à falta do sistema de drenagem na época de chuvas. Tal ambiente de estrada é causa para atraso no desenvolvimento e no crescimento econômico da área comunitária.

Visando a se criar um melhor ambiente e aumentar o efeito econômico na Área da Comunidade existente, bem como criar bom acesso às facilidades públicas comunitárias dentro da área da comunidade, as estradas locais deveriam ser reabilitadas para melhoramento do PRSP.

Tabela 24.1.1 Sumário das Características do Projecto

Estrada do Projecto		Velocidade Desenhada (km/h)	Largura da Faixa de Rodagem (m)	Largura de Ombro / Faixa de Estacionamento (m)	Largura do Passeio (m)	Espaço para Utilida- des (m)	Faixa do Separador Mediano (m)	Largura Total (m)	Tipo de Drenagem	Compensação de casa		
Pacote A	Estradas principais	Av. J. Nyerere	60	3,25	1,25	4,00	2,00	-	22(40)	V	requerida	
		Av. V. Lenine	50	3,50	0,50	2,00	2,00	-	16	L	requerida	
		Av. A. de Lusaka	60	3,00	2,00	4,00	1,00	2,00	28	L/V	Nenhuma	
	Estradas da área do Distrito 3	Rua da Goa	40	3,00	-	1,50	0,50	-	10	LU	requerida	
		Rua da Lixeira	40	3,00	-	1,50	0,50	-	10	LU	requerida	
		Av. Milagre Mabote	40	3,0(5,0)	-	1,50	0,50	-	8 ~ 10	LU	requerida	
		Av. da Malhangalene	40	3,0(5,0)	-	1,50	0,50	-	8 ~ 12	LU/V/U	requerida	
		Rua 1 de Maio	40	3,00	-	2,00	1,00	-	14	V/U	requerida	
		Rua 3306	40	3,00	-	2,00	1,00	-	14	V/U	requerida	
		Rua 3523	40	3,00	-	2,00	1,00	-	14	V/U	requerida	
	Pacote B	Estradas secundárias	Av. G. Popular	50	3,00	0,50	3,50	-	-	20	L	requerida
			Av. de Angola	50	3,50	2,50	4,00	-	-	20	L	Nenhuma
			Rua de S. Cabral/Largo da Deta	50	3,50	2,50	4,00	-	-	20	L	Nenhuma
Av. Marien Ngouabi (4 faixas)			50	3,00	0,50	3,50	-	-	20	L	requerida	
Estradas da área do Distrito 2		Rua 2282/2265	40	3,0(5,0)	-	2,00	0,5 ~ 1,0	-	8 ~ 14	LU/V/U	requerida	
		Rua 2275	40	3,00	-	2,00	1,00	-	14	V/U	requerida	
		Rua de Xipamanine	40	3,00	-	1,50	0,5 ~ 1,0	-	10 ~ 14	LU/V/U	requerida	
		Rua dos Irmãos Roby	40	3,00	1,50	1,50	-	-	12	V/U	requerida	
		Rua 2315/2313	40	3,00	-	1,5 ~ 2,0	0,5 ~ 1,0	-	10 ~ 14	LU/V/U	requerida	
		Rua 2309/2324	40	3,00	-	2,00	1,00	-	14	V/U	requerida	
		Av. das Estâncias	40	3,00	-	1,50	0,50	-	12	V/U	requerida	
		Estradas da área I/C	Av. J. Machel	40	3,00	1,00	4,00	-	-	16	L	Nenhuma
			Av. F. de Magalhães	40	3,00	3,00	4,00	-	-	20	L	Nenhuma
Av. Z. Manganhela	40		3,00	3,00	4,00	-	-	20	L	Nenhuma		
Av. M. Siad Barre	40		3,00	2,00	3,00	-	-	16	L	Nenhuma		
Av. Romão Fernandes	40		3,00	1,00	4,00	-	-	16	L	Nenhuma		
Rua 1229	40		3,00	3,00	3,00	-	-	16	L	Nenhuma		
Av. das Estâncias	40		3,00	1,00	3,00	-	-	12	L	Nenhuma		
Rua Consiglieri Pedroso	30		3,00	1,00	2,50	-	-	13	L	Nenhuma		
Rua Joaquim Lapa	30		3,00	1,00	3,00	-	-	14	L	Nenhuma		
Rua do Bagamayo	30		3,00	0,00	3,00	-	-	12	L	Nenhuma		
Estradas da área do porto	Rua de Timor Leste	30	3,00	1,50	2,00	-	-	13	L	Nenhuma		
	Av. Mártires de Inhamitanga	30	3,00	4,00	2,50	-	-	19	L	Nenhuma		
	Outras 6 estradas	30	3,00	0,00	2,00	-	-	10	L	Nenhuma		
	Estradas da área do Distrito 1	Av. Milagre Mabote	40	3,00	1,50	3,50	-	-	16	L	Nenhuma	
		Av. da Malhangalene	40	3,00	1,00	2,00	-	-	12	L	Nenhuma	
		Av. Para O Palmar	40	3,00	1,00	2,00	-	-	12	L	Nenhuma	
		Av. Kawame Nkrumah	40	3,00	1,00	2,00	-	-	12	L	Nenhuma	
		Av. Paulo Samuel Kankhomba	40	3,00	1,00	6,00	-	-	20	L	Nenhuma	
		Av. Emilia Dausse	40	3,00	1,00	6,00	-	-	20	L	Nenhuma	
		Av. de Maguiguana	40	3,00	1,00	6,00	-	-	20	L	Nenhuma	
Av. Filipe Samuel Magaia	40	3,00	3,00	4,00	-	-	20	L	Nenhuma			
Av. Friedrich Engels	40	3,00	1,00	2,00	-	-	12	L	Nenhuma			

V: Tipo canal aberto. L: tipo forma de L. LU: tampa em forma de L e tipo forma de U. U: tipo forma de U

3) Melhoria das Intersecções no CBD

Visando o aumento da capacidade de trânsito em intersecções do CBD, algumas intersecções de estradas principais deverão ser melhoradas para manter o fácil fluxo de trânsito. As seguintes medidas deverão ser estabelecidas nas maiores intersecções.

<Estabelecimento da Faixa de Viragem à direita>

A faixa de viragem à direita deveria ser construída nas maiores intersecções da Av. Mao Tsé Tung, da Av. Eduardo Mondlane, da Av. 24 de Julho e da Av. 25 de Setembro para a Av. Julius Nyerere, a Rua dos Lusíadas, a Av. Vladimir Lenine, Av. Karl Marx, Av. Guerra Popular e Av. da Zâmbia.

<Melhoramento de Semáforos>

A regulagem do tempo no padrão de semáforos deveria ser adequadamente ajustada de acordo com o movimento do trânsito. Além disso, semáforos deveriam ser estabelecidos nos cruzamentos não-sinalizados onde as rotas de autocarros cruzam com estradas principais.

4) Melhoria dos Serviços de Transporte Público

Com base na estimativa de trânsito futuro, a futura demanda do trânsito de autocarros irá crescer rapidamente. Visando a se aumentar a eficiência do trânsito futuro de autocarros, os conceitos de desenvolvimento são como se vê a seguir.

<Completamento dos serviços de transporte público>

Visando a se abrir os serviços de transporte público à área não-servida, deveriam ser melhoradas as ramificações de rotas de autocarros em estradas secundárias e estradas locais.

<Fácil operação de autocarros>

Visando a se operar facilmente os autocarros, é necessário se adoptar faixas de autocarros nas estradas de dupla faixa de rodagem, como é o caso da Av. Eduardo Mondlane.

<Completamento da informação sobre autocarros>

Visando o fácil uso de autocarros pelos passageiros, o sistema de informação de autocarros deveria ser melhorado e tabuletas de informação deveriam ser instaladas nas paragens de autocarros.

5) **Melhoramento de Baías de Autocarros e Terminais de Autocarros**

Autocarros parando sobre a faixa de rodagem causam problema de congestionamento de trânsito nas Paragens de Autocarros, devido à falta de um espaço apropriado de baía de autocarros na faixa de rodagem principal. Assim, a construção de Paragem de Autocarros em tamanho apropriado com baías de autocarros e coberturas se faz necessária.

O problema existente nos terminais de autocarros é causado pela falta de espaços apropriados para autocarros, taxis e camiões, bem como actividades do mercado. Assim, os terminais de autocarros existentes deveriam ser equipados com espaços apropriados para paragem e movimento de autocarros, taxis, camiões e espaços de mercado.

6) **Melhoramento do Ambiente de Margem de Estrada**

A população e o volume de trânsito estão constantemente aumentando a cada ano na cidade de Maputo. Assim, para se reduzir a agravação do ambiente, causado pelo congestionamento de trânsito, a implementação do projecto de alta prioridade irá trazer muitos efeitos benéficos ao ambiente sócio-económico e natural, bem como ao ambiente social, como se descreve abaixo.

- Estabelecimento de uma regra de Reassentamento

A nova construção da Av. Julius Nyerere e o alargamento da Av. Marien Ngouabi e da Av. Guerra Popular irá certamente requerer o reassentamento de casas.

Conclui-se que as medidas de mitigação devam incluir uma apropriada compensação de casas para o reassentamento, assegurando locais para onde as pessoas possam se mudar, e para resolver os diversos problemas associados com o reassentamento.

- Prevenção da poluição do Ar

A menos que as condições existentes das estradas e a rede de estradas sejam melhoradas, a poluição de ar irá se tornar muito pior devido ao aumento da condição de tráfego.

Conclui-se que a poluição do ar pode ser reduzida ao nível do padrão nacional, uma vez que as estradas não-pavimentadas e o congestionamento de trânsito irão melhorar e diminuir, respectivamente.

- Prevenção de Ruído e Vibração

A menos que as condições existentes da superfície das estradas sejam melhoradas, o ruído e a vibração às casas ao longo das estradas irá se tornar muito pior devido ao aumento do volume de trânsito.

Conclui-se que o ruído e a vibração irão ser reduzidos ao nível do padrão nacional, uma vez que as superfícies deterioradas das estradas irão melhorar.

- Prevenção dos Perigos de Enchente

Tem sido observada a transbordação de água sobre as estradas, incluindo águas de enchente, em muitos lugares, devido às estradas danificadas e à condição de drenagem insuficiente.

Conclui-se que o problema da drenagem será eliminado pelo melhoramento da implementação do projecto.

24.2 RECOMENDAÇÕES

Visando a se materializar os projectos, a Equipa de Estudo recomenda que o CMM tome as seguintes acções.

1) Medida Financeira Requerida

De acordo com a análise do fluxo de caixa para os projectos no Capítulo 22, a situação financeira do CMM não é rica o suficiente. Visando a se conduzir com certeza os projectos, o CMM deveria considerar as seguintes fontes financeiras:

- Assegurar o orçamento próprio do CMM e o retorno das taxas de combustível durante as actividades dos projectos,
- Assegurar orçamento estrangeiro para a manutenção periódica e rotineira, e
- Estabelecer a conta do Fundo de Estradas no CMM.

2) Alocação de Orçamento Local para a Compensação de Casas

Recomenda-se alocar o montante necessário aos fundos locais para a compensação de casas e para a relocação de utilidades que possam vir a ser necessárias para a implementação dos Projectos. A compensação de casas e a relocação de utilidades

deveriam ser conduzidas de acordo com o cronograma de implementação do projecto como se apresenta abaixo:

Ano	Cronograma da C/C e da R/U
1º. ano (2002)	Compensação de casas na Av. Julius Nyerere e nas estradas locais da área do Distrito 3 e relocação de Utilidades sobre a Av. Julius Nyerere e sobre Paragens e Terminais de Autocarros
2º. ano (2003)	Compensação de casas na Av. Julius Nyerere, na Av. Marien Ngouabi, na Av. Guerra Popular, e nas estradas locais da área dos Distritos 2 e 3, e relocação de Utilidades sobre a Av. Julius Nyerere e sobre as estradas locais da área dos Distritos 2 e 3
3º. ano (2004)	Compensação de casas na Av. Marien Ngouabi, na Av. Guerra Popular e nas estradas locais da área do Distrito 2 e a relocação de Utilidades sobre as estradas locais da área do Distrito 2

Além disso, recomenda-se que o terreno requerido para o desenvolvimento de estradas seja controlado pelo CMM até que o desenvolvimento real tome lugar.

3) **Formando um Plano Adequado de Reassentamento**

O reassentamento de moradores e trabalhadores ao longo das estradas do projecto se fará requerido antes que a implementação dos projectos seja começada. Visando a se prevenir antecipadamente os impactos sociais, econômicos e ambientais dos reassentamentos sobre os moradores, recomenda-se que um plano adequado de reassentamento seja estabelecido, tomando-se cuidado com os seguintes itens:

- Financiamento da compensação pelo reassentamento,
- Obtenção de locais para se transferir as pessoas a serem reassentadas,
- Asseguração de padrões de vida nos locais para onde se vá transferir, e
- Realização de discussões com os moradores a serem reassentados para se chegar a um consentimento mútuo.

4) **Melhoramento do Sistema de Drenagem de Águas Pluviais**

Os danos de enchentes na Av. Julius Nyerere foram quase todos causados pela deficiência do sistema de drenagem em fevereiro de 2000. Isto porque o tipo de drenagem era o de galeria tubular e também devido à falta de manutenção contra areia e

resíduos sólidos acumulados.

A partir de tais pontos de vista, as seguintes medidas deveriam ser tomadas.

(1) Sistema Recomendável de Drenagem de Estradas

- O dreno em forma de U com cobertura, que pode ser removida para a limpeza interior da drenagem e também pode suportar os veículos directamente, deve ser usado na área urbanizada e nas cargas de áreas locais com ROW (terreno de uso da estrada) estreito. Sua largura é estreita e fácil de se cobrir com tampa de concreto, de forma tipo plana ou em L. O tipo de concreto pré-moldado será mais preferível para reparos.
- O dreno aberto em forma de V é feito de concreto ou revestimento de pedras. O primeiro deveria ser usado em estradas principais da área suburbana. E o último deveria ser usado em estradas principais e em estradas da área local.
- Drenos em forma de K ou L são feitos de blocos de concreto ou solo estabilizado. O primeiro deveria ser usado em estradas locais para construção temporária. O último deveria ser usado para estradas da área local com ROW (terreno de uso da estrada) estreito.

(2) Manutenção Rotineira da Drenagem de Margem de Estrada pelo CMM e pelos Moradores

Manutenção rotineira / periódica das facilidades de drenagem, consistindo de limpeza, reparo e reconstrução das facilidades de drenagem, deveriam ser conduzidas pelo novo departamento (Direcção) de estradas do CMM.

Além disso, a manutenção fácil tal como limpeza, dragagem, prevenção contra disposição de lixo etc, deveria ser feita pelos moradores. Assim, o esclarecimento sobre tais acções deveria ser iniciado pelas administrações distritais, em cooperação com o novo departamento de estradas do CMM.

(3) Melhoramento do Sistema de Drenagem da Área, por parte do CMM

Um projecto para melhoramento / restauração do sistema de drenagem da área local deveria ser conduzido pelo departamento (direcção) pertinente do CMM. Tal projecto de melhoramento deveria ser processado em paralelo com o progresso dos projectos de desenvolvimento de estradas.

5) Estabelecimento do Sistema de Manutenção da DEP (Direcção de Estradas e Pontes)

Visando o funcionamento efectivo da DEP pela implementação do projecto de alta prioridade, a Equipa de Estudo recomenda ao CMM que estabeleça um novo departamento para estradas, formado como se segue:

- Secção de Planeamento
- Secção de Desenho
- Secção de Aquisição
- Secção de Gestão
- Secção de Manutenção de Emergência