

11.8 O PLANO DE GESTÃO DO TRÂNSITO URBANO NO CBD DA CIDADE DE MAPUTO

1) Geral

Depois da implementação do plano de desenvolvimento de estradas mencionado no Capítulo 11.7, espera-se que no futuro, o congestionamento do trânsito seja drasticamente dissolvido até ao ano de 2020. Contudo, no centro da cidade, o congestionamento do trânsito continuará devido à gestão insuficiente do trânsito. Também se espera que o ambiente residencial piore devido às demandas no trânsito corresponderem ao crescimento da população.

2) Áreas Zonais

A política do zoneamento das áreas é como se segue:

- O padrão do uso da terra não será mudado no futuro.
- Cada quarteirão da cidade é separado pela rede de estradas principais e rotas de autocarros públicos/privados. A unidade mínima de um quarteirão é de cerca de 400m de raio, que para os utentes de autocarros é acessível em seis minutos a pé.
- A área ao longo de uma estrada principal mais importante também deve ser designada como área comercial.

O zoneamento das áreas é como apresentado na Figura 11.8.1.

3) Planeamento do Transporte Público no CBD

Pelo menos uma paragem de autocarros deve ser estabelecida em cada um dos quarteirões da área residencial para cobrir a área residencial num raio de 400m. O plano de distribuição das rotas de autocarros é apresentado na Figura 11.8.2.

Para melhorar as Paragens de Autocarros, devem ser necessários os seguintes itens:

- Remoção de Paragens de Autocarros Perto dos Cruzamentos
- Melhoramento das Paragens de Autocarros
- Estabelecimento de Paragens de Autocarros nas Estradas Secundárias

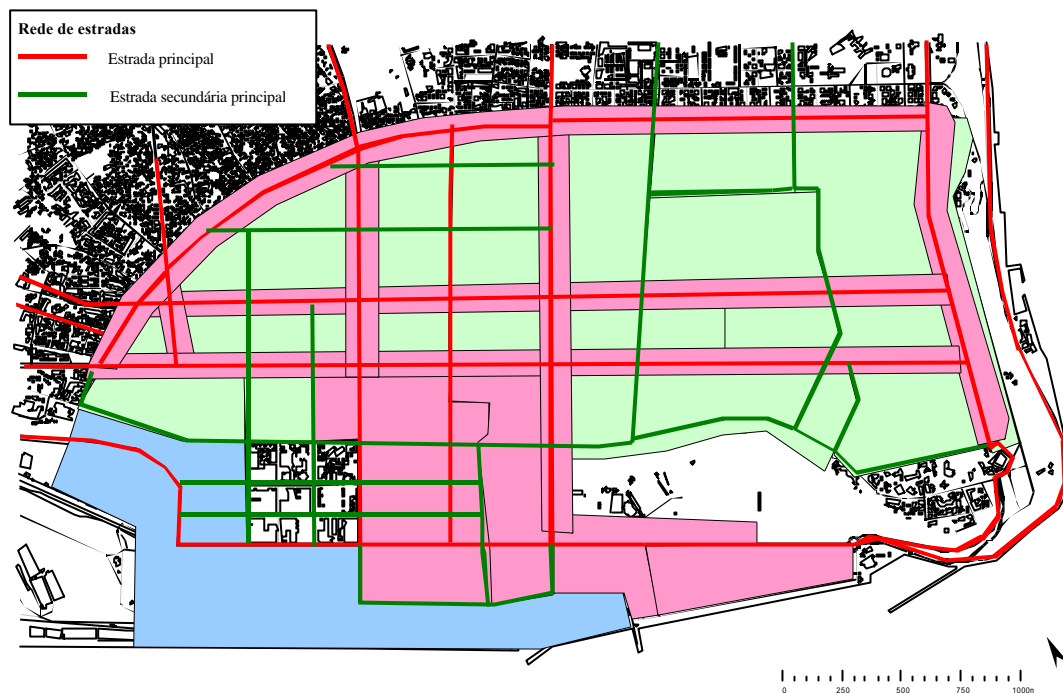


Figura 11.8.1 Zonamento das Áreas pela Rede de Estradas

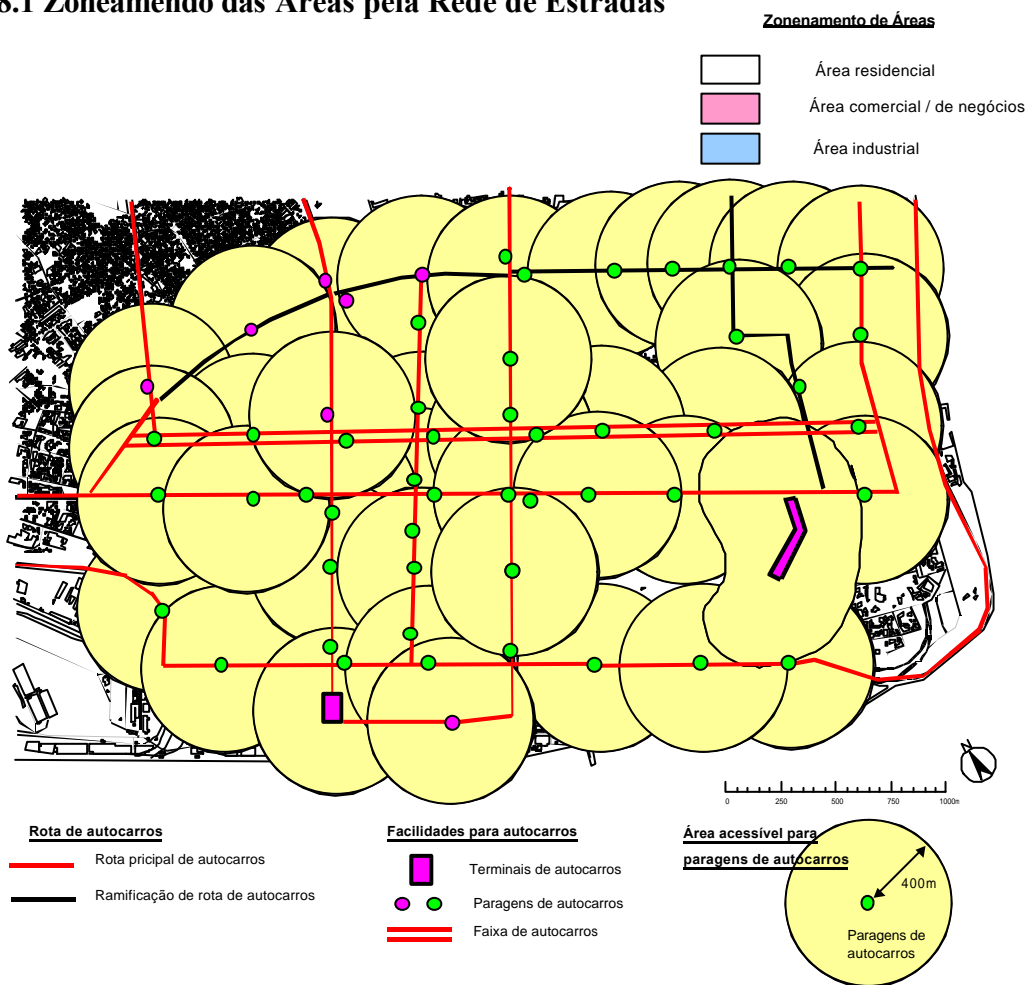


Figura 11.8.2 Estabelecimento das Rotas de Autocarros e Paragens de Autocarros

4) Medidas de Gestão do Trânsito Urbano

Melhoramento dos Cruzamentos

Para aumentar a capacidade do trânsito, as seguintes medidas serão estabelecidas para os cruzamentos principais na rede de estradas principais, apresentados na Figura 11.8.3:

1. Estabelecimento da Faixa de Viragem à Direita

Deve ser construída uma faixa de viragem à direita nos cruzamentos principais para o seguro movimento de viragem no trânsito.

2. Melhoramento dos Semáforos

A regulação do padrão dos semáforos deve ser adequadamente ajustada de acordo com o movimento do trânsito.

Mais ainda, devem ser instalados semáforos nos cruzamentos não sinalizados em que as rotas dos autocarros cruzam as estradas principais.

A longo prazo, concebe-se a introdução de semáforos auto-controlados com um sistema de detecção de veículos, semáforos em ligação e semáforos controlados por remoto.

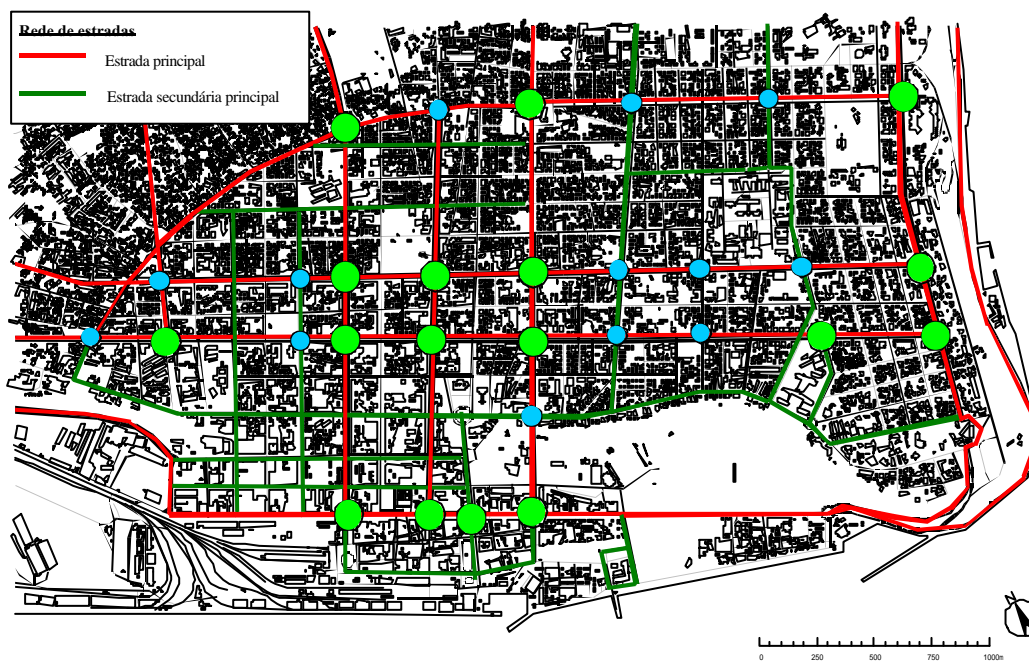


Figura 11.8.3 Localização dos Cruzamentos a serem Melhorados

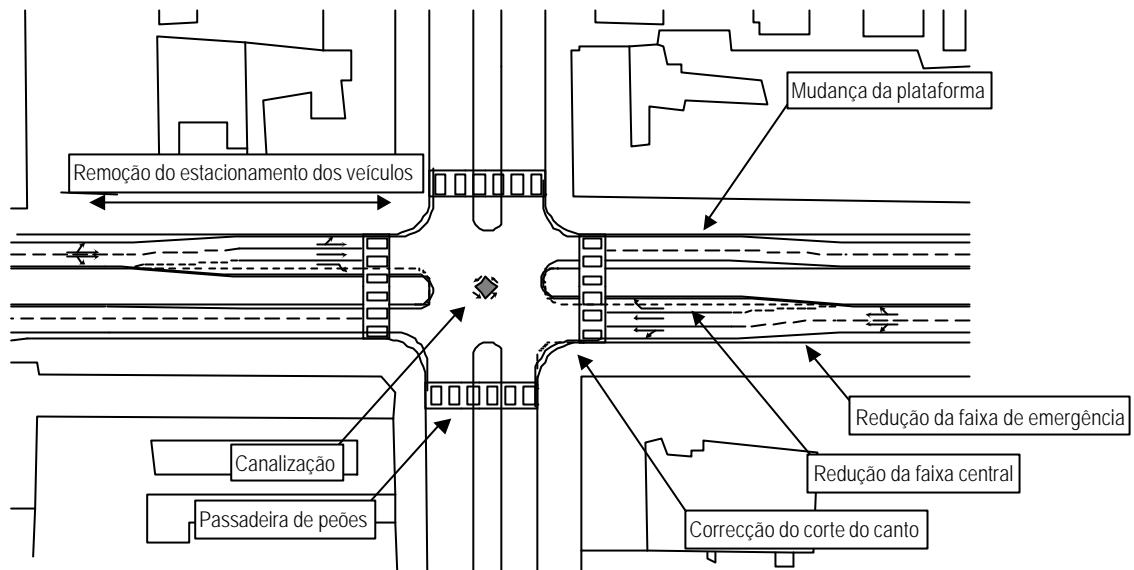


Figura 11.8.4 Estabelecimento da Faixa de Viragem à Direita

5) Cronograma de Implementação

O período de tempo de implementação da gestão do trânsito no CBD tem que ser dividido em 2 fases, período curto/médio (2001-2010) e período longo (2010-2020) como apresentado na Tabela 11.8.1.

Os objectivos do projecto em cada um dos períodos devem ser como se segue:

Período Curto/Médio (2001-2010)

- Resolução dos engarrafamentos e congestionamento do trânsito
- Promoção de medidas de gestão do trânsito da área
- Desenvolvimento de facilidades básicas de trânsito/transportes
- Introdução do controle do fluxo de trânsito através da dispersão, regulamento, etc. do trânsito

Período Longo (2010-2020)

- Estabelecimento do controle das demandas no trânsito (medida drástica)
- Solução drástica da eliminação dos estacionamentos nas estradas
- Introdução das medidas avançadas de controle do trânsito

Tabela 11.8.1 Cronograma de Implementação

Medidas de Gestão do Trânsito			Estradas a ser introduzidas			Projecto de curto/médio prazo					Projecto de longo prazo	
			Estrada principal	Estrada secundária	Estrada comunitária	Resolução de engarrafamentos	Gestão do trânsito da área	Desenvolvimento de facilidades de trânsito	Controle das demandas no trânsito	Melhoramento da dispersão de trânsito	Controle das demandas no trânsito	Eliminação dos estacionamentos nas estradas
Gestão do trânsito nas estradas principais	Melhoramento dos cruzamentos	Estabelecimento da faixa de viragem à direita										
		Estabelecimento do sinal de viragem à direita										
		Instalação de novos semáforos										
		Ajuste da fase do semáforo										
	Melhoramento dos parques de estacionamento de veículos	Remoção dos estacionamentos perto dos cruzamentos										
		Alargamento do estacionamento no lado/no meio da										
		Melhoramento do estacionamento no meio da estrada										
		Estabelecimento de sinais/marcações de regulação										
		Construção de parques de estacionamento fora da										
		Introdução da cobrança por estacionamento										
Melhoramento dos transportes públicos	Melhoramento da operação de autocarros	Introdução da circulação de trânsito na Av. da Tanzania										
		Reassentamento das paragens de autocarros perto dos cruzamentos										
		Melhoramento das paragens de autocarros										
Gestão do trânsito nas áreas residenciais	Eliminação do trânsito de passagem	Construção da terminal de autocarros										
		Estabelecimento de sinais/marcações de regulação										
		Estabelecimento de engenhos do controle de velocidade										
	Introdução do trânsito de um sentido											
Medida de gestão das demandas no trânsito	Estabelecimento de facilidades de segurança dos	Estabelecimento de passarelas de peões										
		Reparação dos passeios										
	Promoção da mudança modal do trânsito	Estabelecimento de facilidades de estacionamento e-continuação de viagem										
	Controle das demandas no trânsito	Introdução de custeamento de estradas no CBD										
	Introdução de medidas avançadas de gestão do trânsito	Introdução de semáforos em ligação										
		Estabelecimento do centro de controle do trânsito										

De acordo com a consideração das medidas de gestão do trânsito e o seu cronograma de implementação, os seguintes projectos são recomendados. Os Projectos A e B são recomendados como projectos de prioridade no período curto/médio. Um programa detalhado dos outros projectos será também considerado no estudo de viabilidade.

Projecto a Curto/Médio Prazo

A. Melhoramento dos Cruzamentos (Figura 11.8.5, Tabela 11.8.2)

A-1 Estabelecimento da faixa de viragem à direita (14 cruzamentos), incluindo a instalação de semáforos adicionais

A-2 Reorganização do padrão dos semáforos

B. Melhoramento das Rotas de Autocarros (Figura 11.8.6, Tabela 11.8.3)

B-1 Melhoramento da terminal de autocarros (1 unid.) e paragem de autocarros (8 unid.)

B-2 Estabelecimento/reassentamento da faixa de autocarros nas rotas do TPM (50 unid.), faixa de autocarros nas rotas de autocarros pequenos/médios (18 unid.), incluindo quadros de sinais, marcações, etc.

C. Melhoria dos Parques de Estacionamento de Veículos

C-1 Fazer cumprir a proibição de estacionamento de veículos perto dos cruzamentos, paragens de autocarros, etc.

D. Melhoria das Estradas Comunitárias

D-1 Fazer cumprir os limites de velocidade e o trânsito de um sentido incluindo o estabelecimento de sinais e marcações, etc.

D-2 Estabelecimento de facilidades de segurança nas estradas (passadeiras de peões, lombas de redução de velocidade, etc.)

D-3 Reabilitação dos passeios

* O plano detalhado será considerado no estudo de viabilidade. Alguma parte será incluída no programa de melhoria da rede de estradas.

Projecto a Longo Prazo

E. Construção de Facilidades de Estacionamento de Veículos Fora da Estrada

E-1 Construção de facilidades de estacionamento de veículos fora da estrada

E-2 Introdução de cobranças por estacionamento para o estacionamento na estrada

E-3 Fazer cumprir a proibição do estacionamento na estrada

F. Melhoria do Controle do Trânsito

F-1 Introdução de semáforos em ligação

F-2 Estabelecimento de semáforos auto-controlados e um sistema de detecção de veículos

F-3 Estabelecimento do centro de controle do trânsito

G. Gestão das Demandas no Trânsito no CBD

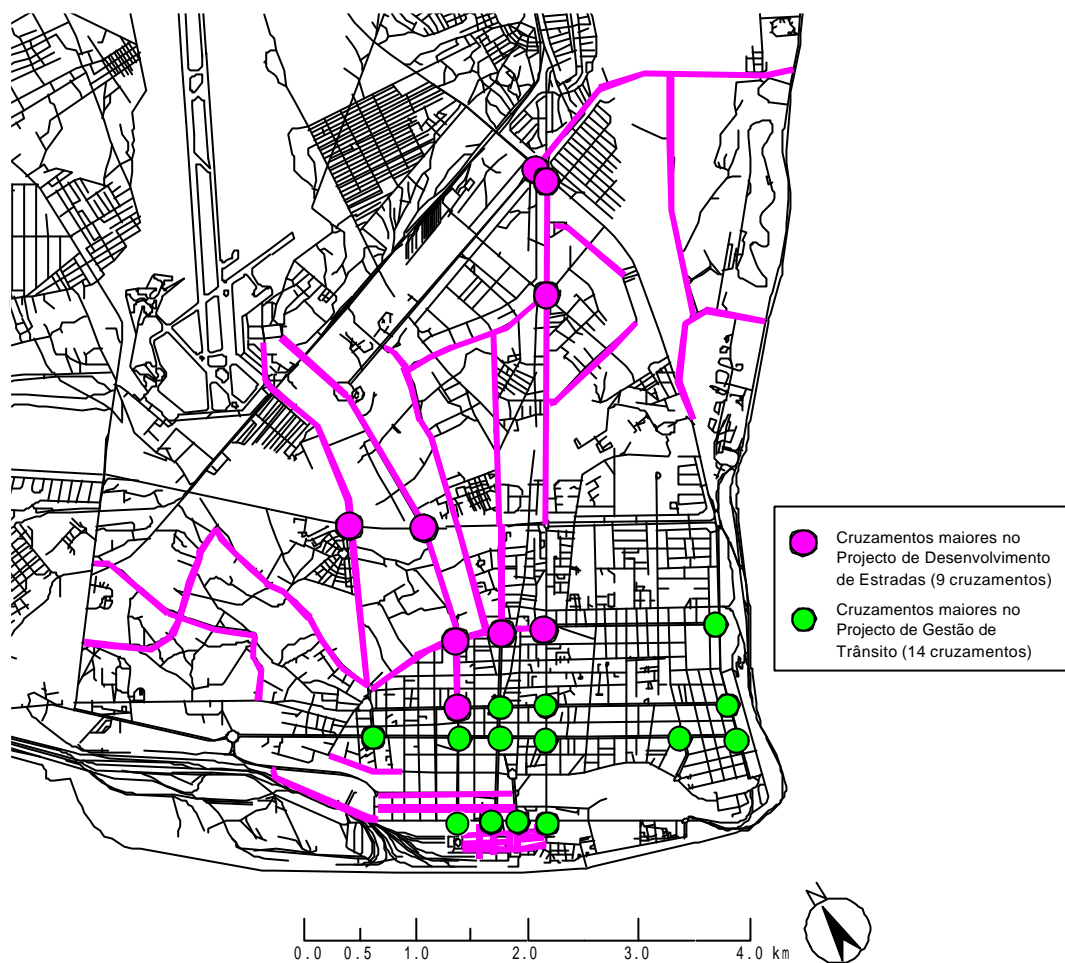


Figura 11.8.5 Localização dos Cruzamentos Principais a serem Melhorados no Projecto

Tabela 11.8.2 Conteúdo do Melhoramento dos Cruzamentos

Localização	No. de Cruzamentos		Total
	A serem melhorados pelo projecto de gestão de trânsito	A serem melhorados pelo Projecto de Estradas	
1. M.T.Tung/ J.Nyerere	0		1
2. M.T.Tung/ V.Lenine		0	1
3. M. Ngouabi/ K.Marx		0	1
4. M. Ngouabi/ A.Lusaka		0	1
5. E. Mondlane/ J.Nyerere	0		1
6. E. Mondlane/ V.Lenine	0		1
7. E. Mondlane/ K.Marx	0		1
8. E. Mondlane/ G.Popular		0	1
9. 24 de Julho/ J.Nyerere	0		1
10. 24 de Julho/ R. dos Lusíadas	0		1
11. 24 de Julho/ V.Lenine	0		1
12. 24 de Julho/ K.Marx	0		1
13. 24 de Julho/ G.Popular	0		1
14. 24 de Julho/ Zâmbia	0		1
15. 25 de Setembro/ V.Lenine	0		1
16. 25 de Setembro/ S.Machel	0		1
17. 25 de Setembro/ K.Marx	0		1
18. 25 de Setembro/ G.Popular	0		1
Total	14 nos.	4 nos.	18 nos.

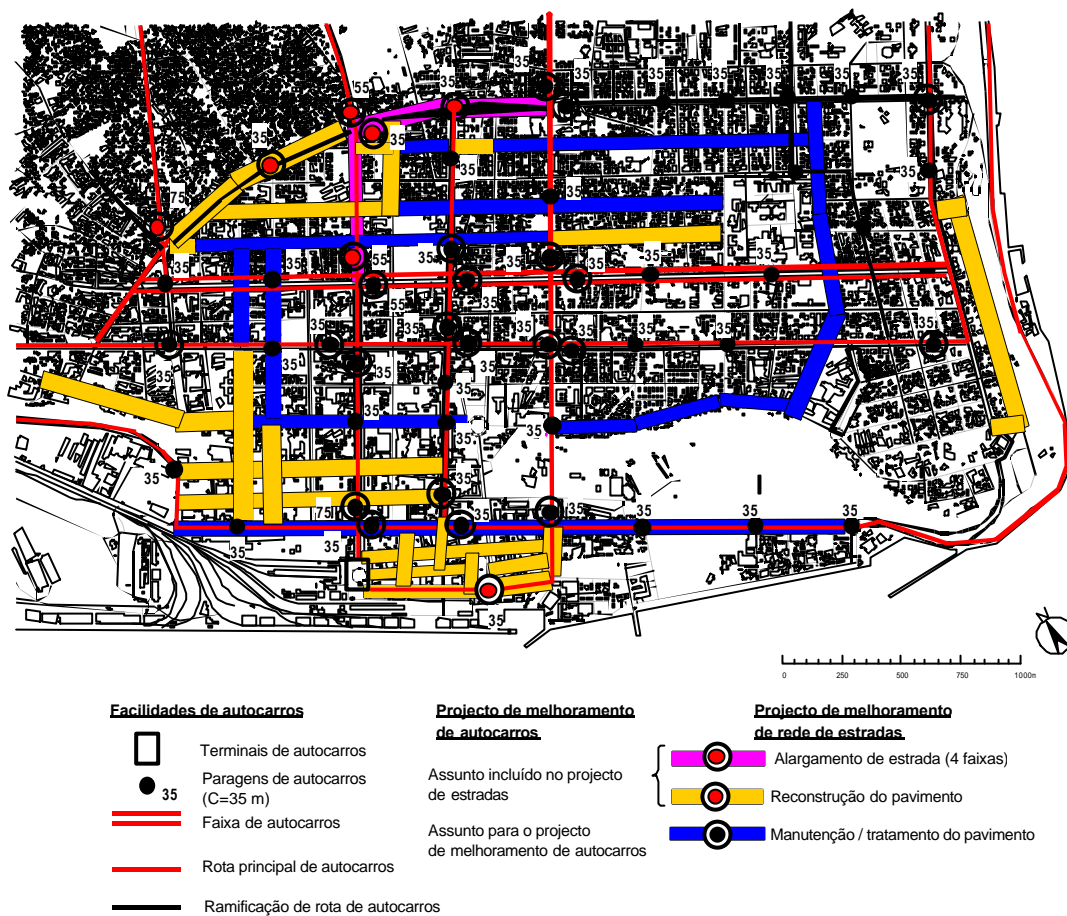


Figura 11.8.6 Localização do Melhoramento das Rotas de Autocarros

Tabela 11.8.3 Conteúdo do Melhoramento das Rotas de Autocarros

Localização	Projecto de melhoramento de autocarros		Melhoramento de autocarros incluindo Baía de Autocarros do Projecto de Estradas	Facilidades de autocarros a serem controladas por forçagem	Total
	Terminal de Autocros	Baía de Autocarros			
1. M.T.Tung /J.Nyerere			0		1
2. M.T.Tung /M.Machava				0	1
3. M.T.Tung / K.I.Sung				0	1
4. M.T.Tung /S.Allende				0	1
5. M.T.Tung /A. Cabral				0	1
6. M.T.Tung /V. Lenine		0			1
7. M.Ngouabi /K.Marx			0		1
8. M.Ngouabi / Lusaka			0		1
9. M.Ngouabi /R.F.Farinha				0	1
10. Angola /M. Ngouabi			0		1
11. E. Mondlane /J.Nyerere				0	1
12. E. Mondlane /C.A.Cardoso				0	1
13. E. Mondlane /A.Cabral				0	1
14. E. Mondlane /V.Lenine		0			1
15. E. Mondlane /K.Marx		0			1
16. E. Mondlane /G.Popular		0			1
17. E. Mondlane /R.F.Farinha				0	1
18. E. Mondlane /Zâmbia				0	1
19. 24 de Julho /J.Nyerere		0			1
20. 24 de Julho /S.Allende				0	1
21. 24 de Julho /A.Cabral				0	1
22. 24 de Julho /V.Lenine		0			1
23. 24 de Julho /K.Marx		0			1
24. 24 de Julho /G.Popular		0			1
25. 24 de Julho /R.F.Farinha				0	1
26. 24 de Julho /Zâmbia		0			1
27. 25 de Setembro /P.R.Mugabe				0	1
28. 25 de Setembro /Central C				0	1
29. 25 de Setembro /B.O.Mulanga				0	1
30. 25 de Setembro /K.Marx		0			1
31. 25 de Setembro /G.Popular		0			1
32. 25 de Setembro /M.S.Barre				0	1
33. P. dos Trabalhadores	0				1
34. P.25 de Junho			0	0	1
35. R. dos Lusíadas					1
36. C.Lusaka			0		1
	1x5=5 nos.	11x2=22 nos.	6x2=12 nos.	18x2=36 nos.	36x2=72 nos.

6) Estimativa Preliminar de Custos

Os custos de projecto para os dois projectos acima são preliminarmente estimados como apresentados na Tabela 11.8.4.

Tabela 11.8.4 Estimativa Preliminar de Custos para o Projecto no CBD

Projecto	Nos.	Custo de Construção (USD)	Contingência (USD)	Custo Administrativo (USD)	Serviço de Engenharia (USD)	Sub-total (USD)
A. Melhoramento das Intersecções	13	1,510,661	151,066	30,213	151,066	1,843,007
B. Melhoramento das Paragens de Autocarros *	76	401,003	40,100	8,020	40,100	489,224
Total		1,911,665	191,166	38,233	191,166	2,332,231

* Estão incluídos no programa de melhoramento da rede 1 terminal de autocarros, 1 baía de autocarros, 2 faixas (largas) de autocarros e 6 faixas (média/pequena) de autocarros

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

12.1 PLANO DE MANUTENÇÃO DE ESTRADAS

1) Política para a Manutenção de Estradas

Política para a Manutenção de Estradas

Na Cidade de Maputo, as estradas e o sistema de drenagem estão em condições fracas por causa da falta de manutenção de estradas. A política de manutenção de estradas deve ser estabelecida para a sustentabilidade.

<Eficiência da Manutenção de Estradas e Introdução da Privatização>

A manutenção de estradas consiste em três categorias:

- Manutenção de Rotina

Graduação/Nivelamento, Tapagem de buracos, Limpeza da superfície das estradas (remoção de solos e lixos), Limpeza das valas abertas existentes (corte de capins, remoção de lixos), Limpeza e desentupimento dos tubos e sumidouros existentes

- Manutenção Periódica

Re-selagem/Sobreposição e Reconstrução, Melhoramento do sistema de drenagem

- Manutenção de Emergência

Reparação urgente de deteriorações das estradas

Deve ser estabelecido programa de manutenção para a manutenção de rotina e periódica de modo a operar eficientemente uma manutenção de estradas apropriada. Porém, a manutenção de rotina/periódica deve ser executada por uma empresa privada. O Município deve se concentrar em gerenciar e supervisionar as actividades de manutenção da empresa privada.

A introdução da privatização para a manutenção de rotina e periódica é necessária para vitalizar as actividades económicas. O custo total da manutenção de estradas será reduzido, mas a qualidade da manutenção aumentará pela competição entre empresas privadas na introdução da privatização.

Antes da introdução da privatização, o Conselho Municipal efectua a manutenção de rotina/periódica. A manutenção de emergência será levada a cabo pela força directa e empresa privada para uma acção rápida.

<Introdução de Novo Departamento de Estradas>

O novo departamento de estradas proposto consiste nas seguintes cinco divisões:

- Divisão de Administração
- Divisão de Planeamento/Desenho de Desenvolvimento de Estradas
- Divisão de Planeamento/Desenho de Manutenção de Estradas
- Divisão de Aprovisionamento
- Preparação da lista de avaliação de empreiteiros/consultores
- Provimento de serviços de construção
- Inspeção de serviços de construção
- Preparação de preços unitários de construção
- Divisão de Manutenção de Emergência

2) Ciclo de Manutenção

As estradas do projecto necessitarão de sobreposição ou selagem para a manutenção periódica após 10 anos da conclusão do projecto.

O conceito de ciclo de manutenção é mostrado na Figura 12.1.1. E as actividades de manutenção de estradas necessárias para este plano director de estradas encontram-se apresentadas abaixo:

- A. Manutenção de Rotina das Estradas da Cidade de Maputo (Comprimento total: 830km)
- B. Manutenção Periódica das Estradas do Projecto de Desenvolvimento de Estradas
- C. Manutenção Periódica das Estradas cujas Reparações Urgentes foram efectuadas em 1999

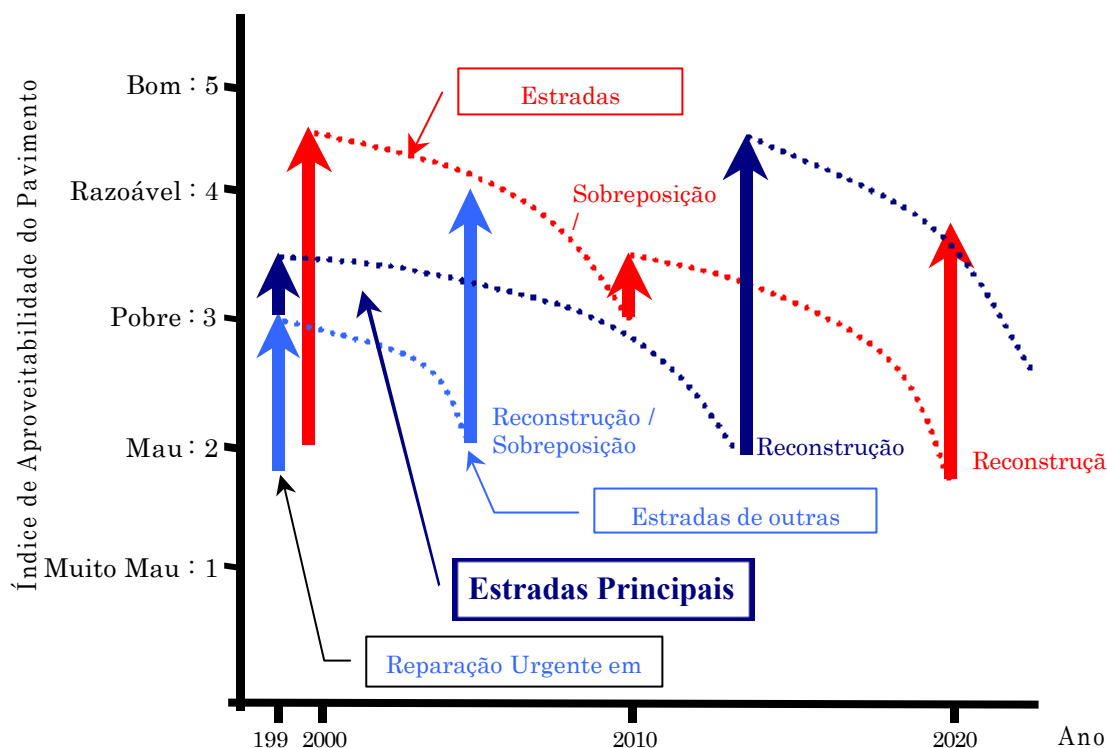


Figura 12.1.1 Ciclo de Manutenção

3) Alternativas de Implementação a Médio Prazo (2010)

Com base nos conceitos de desenvolvimento com as medidas necessárias de melhoramento para o Desenvolvimento de Estradas e Manutenção de Estradas, foram propostas as seguintes três alternativas de implementação para o Desenvolvimento e Manutenção de Estradas com o alvo a médio prazo (ano 2010). O resumo das Alternativas de Implementação a Médio Prazo é mostrado na Tabela 12.1.1.

Plano de Base:

- Projecto de Desenvolvimento de Estradas:

As Estradas Principais do Plano 3 com excepção da Rua da Igreja, das Estradas Locais Potenciais e da extensão Rua 5.750 e as Estradas Secundárias (Distritos N° 1 a N° 5) são melhoradas e reabilitadas a médio prazo (2010).

- Projecto de Manutenção de Estradas:

As estradas de objecto do Projecto de Desenvolvimento de Estradas serão mantidas através das actividades de manutenção de rotina executadas pelo departamento de estradas após a conclusão do Projecto de Desenvolvimento de Estradas.

Alternativa 1:

- Projecto de Desenvolvimento de Estradas:

Neste caso, o Desenvolvimento de Estradas consiste no Plano de Base e um melhoramento das Potenciais Estradas Locais Principais.

- Projecto de Manutenção de Estradas:

Neste caso, é o mesmo do plano de base.

Alternativa 2:

- Projecto de Desenvolvimento de Estradas:

As Estradas Principais do Plano 3 com excepção da Rua da Igreja, das Estradas Locais Potenciais e da extensão Rua 5.750 e as Estradas Secundárias (Distritos Nº 1 a Nº 3) são melhoradas e reabilitadas a médio prazo (2010).

- Projecto de Manutenção de Estradas:

Neste caso, é o mesmo do plano de base.

Tabela 12.1.1 Resumo das Alternativas de Implementação a Médio Prazo (2010)

		Alternativas de Implementação							
Plano	Estradas do Projecto	2020 Plano 3		2010 Base		2010 Alternativa 1		2010 Alternativa 2	
Desenvolvimento de Estradas	Estradas Principais								
	- Av. de Moçambique do Trabalho ao cruz. Rua 5.750	4 faixas		4 faixas		4 faixas		4 faixas	
	(2) reconstrução do cruz. Rua 5.750 ao limite da cidade	2 faixas		2 faixas		2 faixas		2 faixas	
	- Av. Julius Nyerere nova construção da Conexão Perdida	4 faixas		2 faixas		2 faixas		2 faixas	
	- Av. Acordos de Lusaka(Reconstrução) / Av. Guerra Popular(Alargamento)								
- Av. de Angola / Rua S. Cabral / Largo da Deta (Reconstrução)									
	- Rua da Igreja	2 faixas		-		-		-	
	- Área Potencial			-		-		-	
	Estradas Secundárias								
	- Distrito N° 1, 2, 3								
	- Distrito N° 4, 5							-	
	Estradas Locais								
	- Distrito N° 1			-		-		-	
Manutenção de Estradas	Estradas Principais	Periódica	de Rotina	Periódica	de Rotina	Periódica	de Rotina	Periódica	de Rotina
	- Estrada do Projecto	S.P.	A	-	A	-	A	-	A
	- Estrada não do Projecto	S.P.	A	S.P.	B	S.P.	B	S.P.	B
	Estradas Secundárias								
	- Distrito N° 1, 2, 3	S	A	-	A	-	A	-	A
- Distrito N° 4, 5	S	A	-	A	-	A	-	B	
	Estradas Locais								
	- Distrito N° 1	S	A	S.P.	B	S.P.	B	S.P.	B

Manutenção de Rotina A : Aós o Projecto

Manutenção de Rotina B : Antes do Projecto

Manutenção Periódica S : Selagem

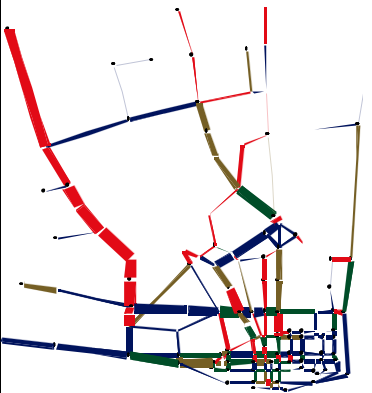
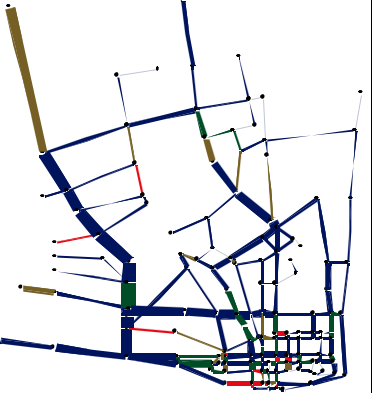
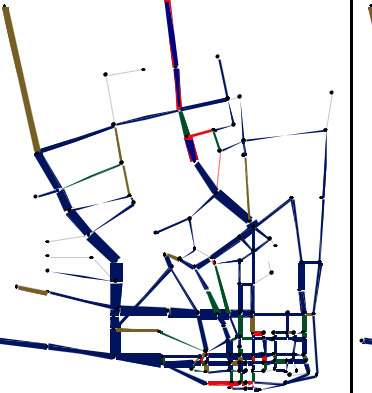
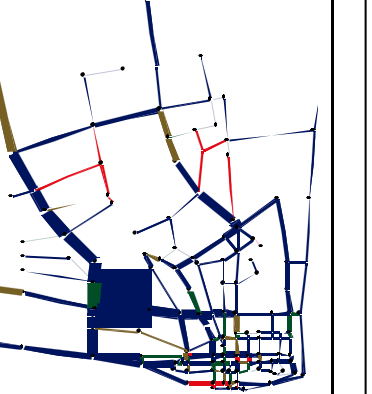
S.P. : Sobreposição

Re : Reconstrução

4) Análise Económica das Alternativas de Implementação do Plano a Médio Prazo

Para seleccionar o cronograma de implementação melhor em termos de eficiência económica, uma análise económica é conduzida sobre os cronogramas de implementação alternativos tais como o “Plano de Base”, “Alternativa 1” e “Alternativa 2”. De acordo com a avaliação económica, o Plano de Base é o plano mais eficaz como mostrado na Tabela 12.1.2, e as componentes do Projecto encontram-se apresentadas na Figura 12.1.2.

Tabela 12.1.2 Médio Prazo (2010)

Caso	Do Minimum	Base	Alternativa 1	Alternativa 2					
Determinação de Trânsito									
Congestionamento do Trânsito	As ligações de engarrafamentos que têm mais do que 1,5 de volume à taxa de capacidade podem ser identificadas como quase todas as ligações nas Estradas Principais até ao ano de 2010.								
Estimação de Custos	Custo Total (milhão de US\$)		107,8	Custo Total (milhão de US\$)		113,8	Custo Total (milhão de US\$)		84,4
	Custo de Construção (milhão de US\$)		82,9	Custo de Construção (milhão de US\$)		88,4	Custo de Construção (milhão de US\$)		61,0
	Custo de Manutenção (milhão de US\$)		24,9	Custo de Manutenção (milhão de US\$)		25,4	Custo de Manutenção (milhão de US\$)		23,4
Comprimento de Estradas	126km		139km		72km				
Análise Económica	2,86		2,78		2,64				
Avaliação	Recomendado								

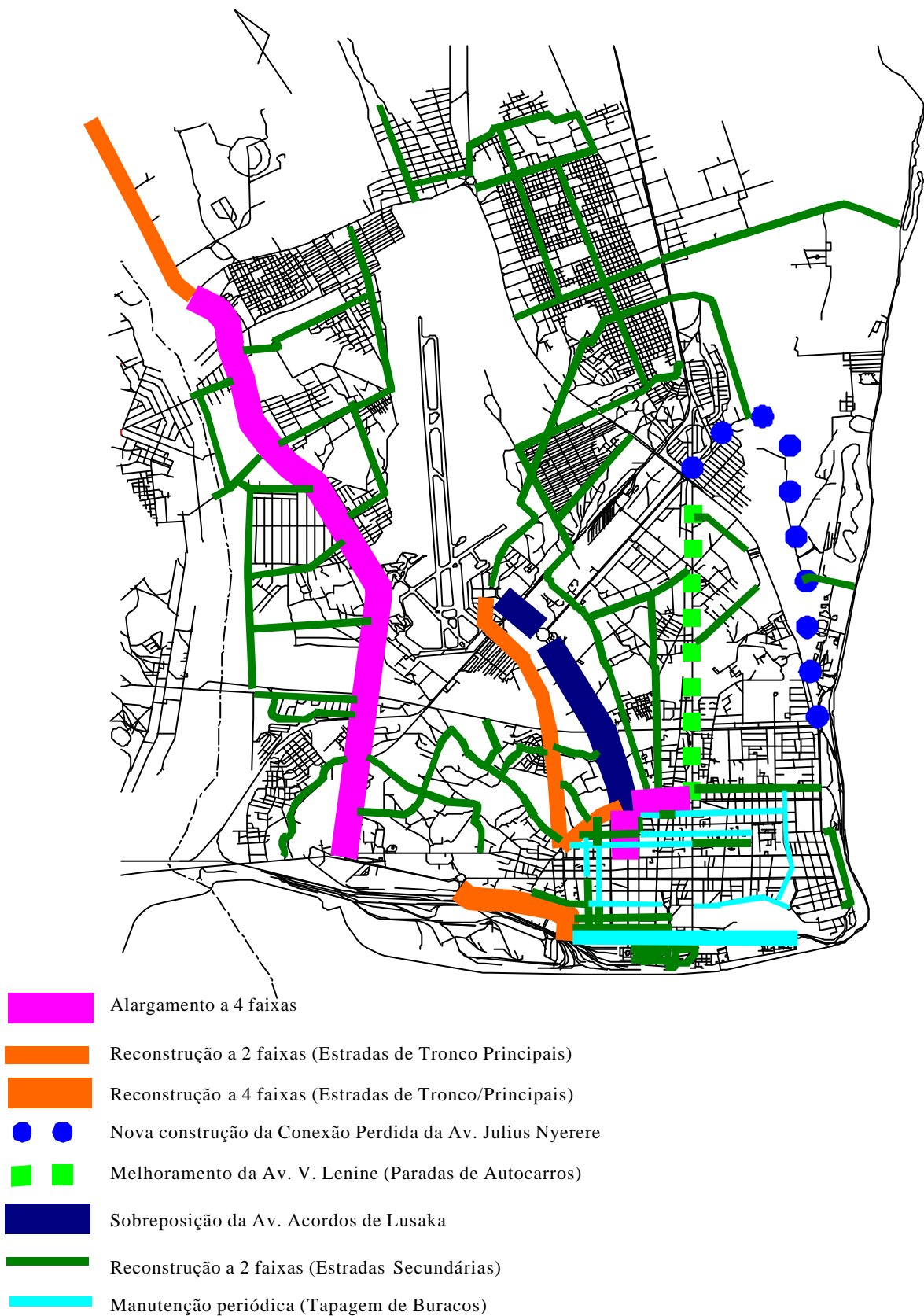


Figura 12.1.2 Componentes de Projecto no Plano a Médio Prazo

12.2 PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

1) Geral

O Programa de Implementação consiste no Desenvolvimento de Estradas, Manutenção/Operação das Estradas, Desenvolvimento de Transportes Públicos e no Plano de Gestão do Trânsito na Área Central da Cidade.

Como foi citado no Capítulo 11 e Capítulo 12.1, o período de meta para o Desenvolvimento de Estradas é planeado como Curto Prazo e Médio Prazo. A identificação de cada projecto necessário a cada prazo já foi proposta como se vê no Capítulo 12.1.7. O Programa de Implementação do Plano de Desenvolvimento de Estradas a Médio Prazo deve ser estabelecido em atenção aos seguintes itens:

- Respeito às bacias de águas pluviais e ao sistema de drenagem,
- Prioridade dada à facilidade da implementação,
- Prioridade dada à reabilitação da conexão perdida e
- Estabelecimento de uma instituição flexível.

2) Empacotamento de Projectos com Respeito às Bacias de Águas Pluviais

Para implementar os trabalhos de construção em prática nos planos de desenvolvimento de estradas e também nos planos relacionados com as estradas, o trabalho de drenagem torna-se num dos elementos-chave da implementação do projecto.

Com base nas bacias de águas pluviais existentes, o CMCM tem preparado a distribuição de áreas de cada um dos sistemas de drenagem como se apresenta na Figura 12.2.1 e na Tabela 12.2.1. Portanto, é necessário o empacotamento dos projectos por sistema de drenagem/bacia de águas pluviais.

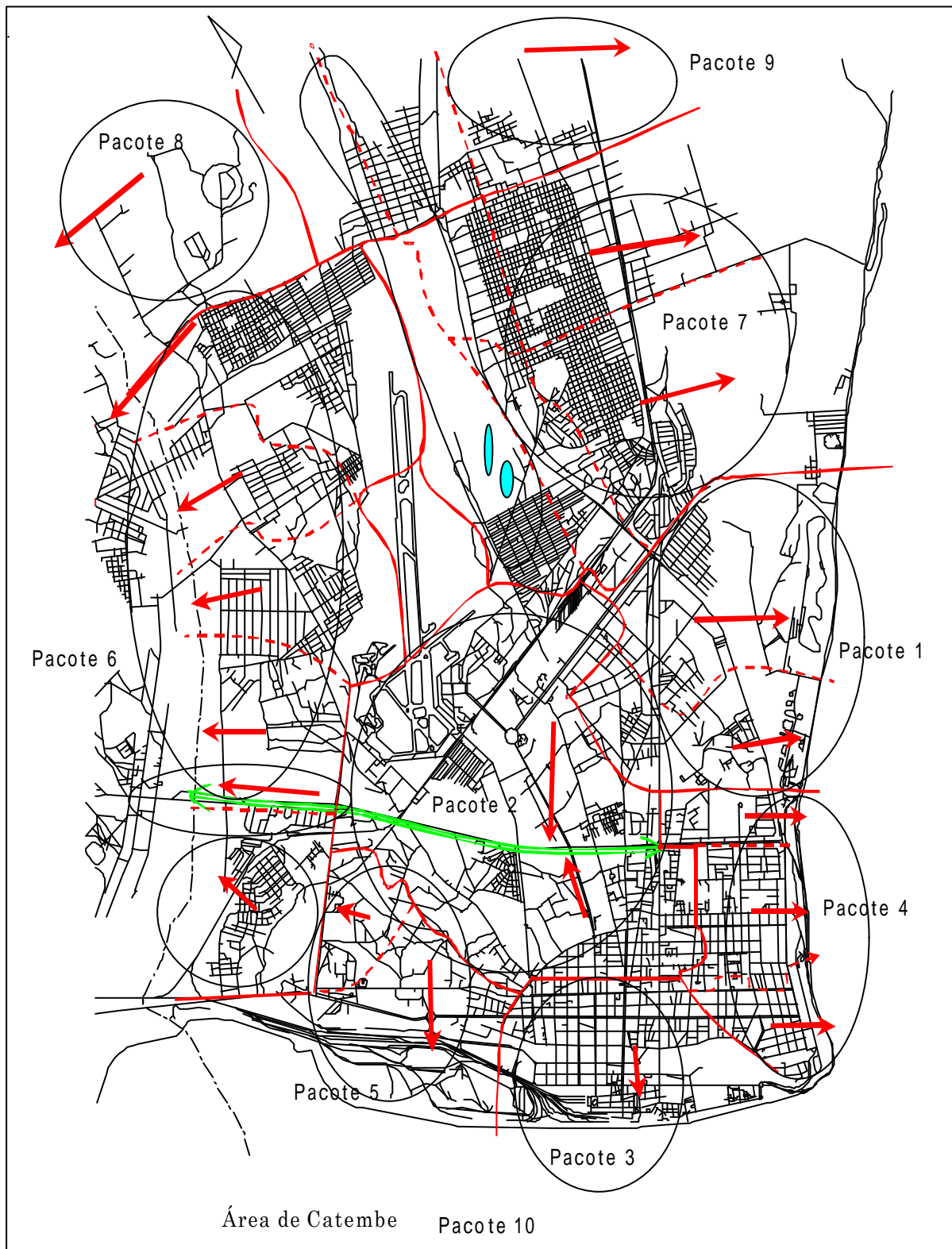


Figura 12.2.1 Bacias de Águas Pluviais

Tabela 12.2.1 Empacotamento com Respeito às Bacias de Águas Pluviais

Ordem de Construção	Conteúdo
Pacote 1	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Construção de nova Av. J. Nyerere ✧ Melhoramento da Av. V. Lenine ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona leste do Distrito N° 3
Pacote 2	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reabilitação da Av. A. de Lusaka ✧ Alargamento da Av. G. Popular ✧ Reconstrução da Av. de Angola ✧ Alargamento e reconstrução da Av. M. Ngouabi ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona noroeste do Distrito N° 1 ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona nordeste do Distrito N° 2 ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona oeste do Distrito N° 3
Pacote 3	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reconstrução da Rua Paulino S. Gil e Av. ONU ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona sul do Distrito N° 1 ✧ Reabilitação/melhoramento/instalação das facilidades de gestão do trânsito ✧ Construção de terminais de autocarros
Pacote 4	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona leste do Distrito N° 1
Pacote 5	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona sul do Distrito N° 2 ✧ Manutenção do sistema de drenagem e pavimento da Av. do Trabalho
Pacote 6	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Alargamento da Av. de Moçambique ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais no Distrito N° 5
Pacote 7	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reconstrução da Rua da Igreja ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais no Distrito N° 4
Pacote 8	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Extensão da Rua 5.750 ✧ Reconstrução da Rua 5.751
Pacote 9	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reconstrução da Rua da Igreja(4.647) (Secção Norte)
Pacote 10	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reconstrução das estradas secundárias na área de Catembe

3) Programa de Implementação

Projectos a Curto Prazo

Os pacotes de projectos para o plano a curto prazo foram divididos em três categorias: (Vide a Tabela 12.2.2.)

- Pacote de Implementação de Emergência: Pacote 1
- Pacote de Implementação Necessária: Pacote 2
- Pacote de Fácil Implementação: Pacotes 3, 4 e 5

Tabela 12.2.2 Plano de Projectos a Curto Prazo

Ordem de Construção	Conteúdo
Pacote 1	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Construção de nova Av. J. Nyerere ◇ Melhoramento da Av. V. Lenine ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona leste do Distrito N° 3
Pacote 2	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reabilitação da Av. A. de Lusaka ◇ Alargamento da Av. G. Popular ◇ Reconstrução da Av. de Angola ◇ Alargamento e reconstrução da Av. M. Ngouabi ◇ Melhoramento da Av. das FPLM (4.000) ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona noroeste do Distrito N° 1 ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona nordeste do Distrito N° 2 ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona oeste do Distrito N° 3
Pacote 3	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reconstrução da Rua Paulino S. Gil e Av. ONU ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona sul do Distrito N° 1 ◇ Reabilitação/melhoramento/instalação das facilidades de gestão do trânsito ◇ Construção de terminais de autocarros
Pacote 4	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias na zona leste do Distrito N° 1
Pacote 5	<ul style="list-style-type: none"> ◇ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais na zona sul do Distrito N° 2 ◇ Manutenção do sistema de drenagem e pavimento da Av. do Trabalho

Projectos a Médio Prazo

Seguindo-se esta maneira, as componentes de projecto dos planos a médio prazo também foram classificadas como se apresenta na Tabela 12.2.3. O plano de projectos a médio prazo deve ser definido tendo em consideração o desenvolvimento das áreas residenciais suburbanas a partir do CBD e a deterioração nas condições da superfície das estradas no Distrito N° 2 e Distrito N° 3. Portanto, os Pacotes 6 e 7 devem ser incluídos nos planos de projecto a médio prazo.

Tabela 12.2.3 Projectos a Médio Prazo

Ordem de Construção	Conteúdo
Pacote 6	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Alargamento da Av. de Moçambique ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais no Distrito N° 5
Pacote 7	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Reconstrução da Rua da Igreja ✧ Reabilitação/melhoramento das estradas secundárias e locais no Distrito N° 4

Projectos a Longo Prazo

Os planos de projectos a longo prazo são definidos consistentes nos Pacotes 1, 2, 4, 8, 9 e 10 como se apresenta na Tabela 12.2.4.

Tabela 12.2.4 Projectos a Longo Prazo

Ordem de Construção	Conteúdo
Pacote 1	✧ Alargamento da Av. Julius Nyerere (Secção Norte)
Pacote 2	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Construção de duas Separações de Nível ✧ Alargamento/reabilitação da Av. Marien Ngouabi (1.166)
Pacote 4	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Alargamento da Av. Julius Nyerere (Secção Sul) ✧ Reconstrução da Rua da Igreja (4.647) (Secção Sul)
Pacote 8	<ul style="list-style-type: none"> ✧ Extensão da Rua 5.750 ✧ Reconstrução da Rua 5.751
Pacote 9	✧ Reconstrução da Rua da Igreja (4.647) (Secção Norte)
Pacote 10	✧ Reconstrução das estradas secundárias na área de Catembe

O Programa de Implementação dos planos a curto prazo e médio prazo será estabelecido seguindo-se a maneira acima mencionada assim como a avaliação da dimensão dos custos necessários como apresentada na Tabela 12.1.2.

4) Reforma Institucional

Antes do início da implementação dos projectos, os trabalhos preparatórios, tais como o desenho e planeamento do projecto, compensação habitacional, outras preparações orçamentárias e fortalecimento institucional, devem ser implementados.

Entre os trabalhos preparatórios, a reforma institucional será um elemento-chave da implementação do projecto. Portanto, o Programa de Implementação dos planos a médio prazo e longo prazo deve incluir a reforma institucional como foi mostrado na Organização Proposta.

5) Programa de Implementação de Cada Um dos Projectos

O Programa de Implementação de cada um dos projectos dos planos a curto, médio e longo prazo é preparado com base nos objectivos de respectivo prazo, como se vê na Tabela 12.2.5 e na Figura 12.2.2.

De acordo com a Tabela 12.2.5, a Estrada do Projecto do plano a curto prazo é de 57km de comprimento e o custo de projecto é estimado de trinta e sete milhões de dólares americanos até 2005. A Estrada do Projecto do plano a médio prazo é de 69km de comprimento e o custo de projecto é estimado de quarenta e sete milhões de dólares americanos até 2010. O plano a curto/médio prazo deve ser implementado em aproximadamente nove anos.

A Estrada do Projecto do plano a longo prazo é de 32km de comprimento e o custo de projecto é estimado de trinta e quatro milhões de dólares americanos até 2020. O plano a longo prazo também deve ser implementado em aproximadamente cinco anos.

Em adição, os custos de manutenção como a manutenção de rotina e manutenção periódica são adicionados até ao ano de meta de 2020, depois da Estrada do Projecto ter sido completada.

Tabela 12.2.5 Programa de Implementação

Nome do Projecto	Duração do Projecto	Nº do Pacote	Extensão no Projecto (km)	Custo do Projecto (milh. US\$)	2001	2005	2010	2015	2020
Desenvolvimento de Estradas	Curto Prazo	1	9.05	9.75					
		2	24.60	16.09					
		3	11.38	5.78					
		4	5.66	2.42					
		5	6.11	2.99					
Desenvolvimento de Estradas			56.80	37.03					
Projecto de Manutenção de Estradas	Curto Prazo	2							
		3							
		4	20.30	18.96					
		5							
Transporte Público	Curto Prazo	3	0.00	1.69					
Gestão de Trânsito	Curto Prazo	3	0.00	2.33					
Planos de Projecto a Curto Prazo			77.10	60.01					
Desenvolvimento de Estradas	Médio Prazo	6	39.39	33.58					
		7	29.36	13.63					
Planos de Projecto a Médio Prazo			68.75	47.21					
Desenvolvimento de Estradas	Longo Prazo	1	4.90	8.68					
		2	1.88	6.05					
		4	3.95	4.85					
		8	6.55	5.24					
		9	5.75	3.04					
		10	9.00	6.25					
Planos de Projecto a Longo Prazo			32.03	34.11					
Planos de Projecto Total			177.88	141.33					

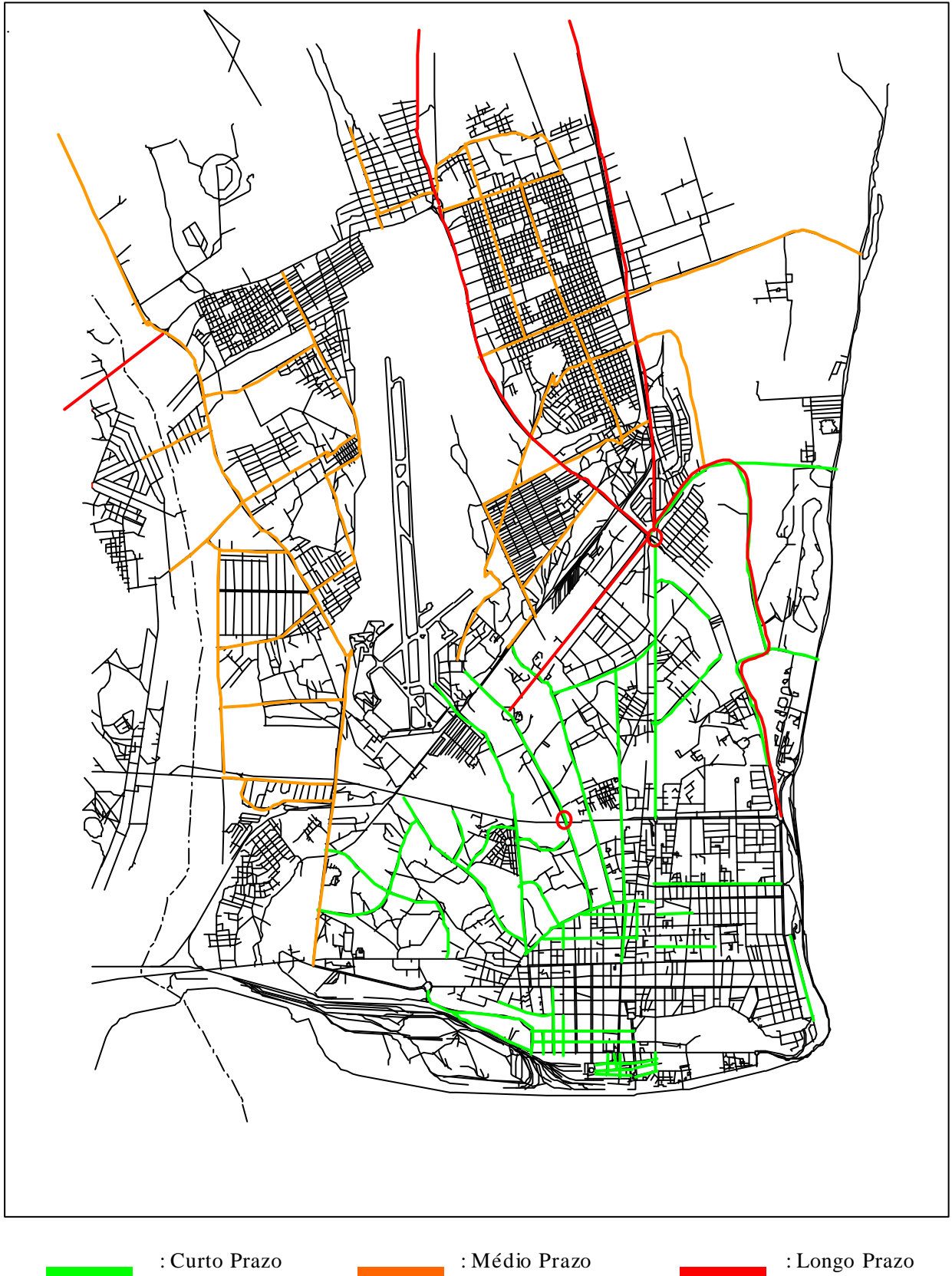


Figura 12.2.2 Programa de Implementação a Cada Prazo

CAPÍTULO 13 : IDENTIFICAÇÃO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

13.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROJECTO PARA O ESTUDO DE VIABILIDADE

Como resultado da avaliação preliminar do projecto a médio prazo e do programa de implementação a médio prazo, foram confirmadas as componentes de projecto de desenvolvimento das estradas de prioridade, estradas para a reabilitação/melhoramento, desenvolvimento de transportes públicos e plano de gestão do trânsito.

A identificação do projecto de alta prioridade para o Estudo de Viabilidade tem que ser conduzida baseada na avaliação acima. Para seleccionar um plano de desenvolvimento de estradas mais importante, necessário e consistente, foi desenvolvida uma avaliação conclusiva sobre os projectos de desenvolvimento de estradas com base nos seguintes cinco critérios:

(1) Importância

A Importância refere-se à importância da estrada do ponto de vista dos aspectos de engenharia. Os indicadores consistem nos seguintes sub-critérios:

- Classificação de Estradas: As estradas Principais e Secundárias são classificadas como A, as estradas das áreas Urbanas são classificadas como B e as estradas das áreas Rurais são como C.
- Volume de Trânsito Existente: Volume de trânsito ($>5000\text{pcu}$): A, Volume de trânsito ($>2000\text{pcu}$): B e Volume de trânsito ($<2000\text{pcu}$): C

(2) Necessidade

A Necessidade refere-se às condições da estrada, de como as estradas existentes enfrentam os problemas do ponto de vista dos aspectos de engenharia. Os indicadores consistem nos seguintes sub-critérios:

- Aspereza do Pavimento Existente: $\text{IRI}>8$: A, $\text{IRI}>6$: B e $\text{IRI}>4$: C
- Congestionamento do Trânsito: Trânsito existente por taxa de capacidade ($t/c>1.0$): A, $t/c>0.5$: B e $t/c<0.5$: C

(3) Impacto

Os Impactos são o efeito, de se o desenvolvimento das estradas tem efeitos sobre suas cercanias em termos de aspectos socio-económicos e ambientais. Os indicadores consistem nos seguintes sub-critérios:

- Melhoria da acessibilidade às áreas à beira das estradas: Área comercial e industrial: A, Área residencial: B e Área rural: C
- Impacto ambiental: Número de habitações que necessitam de ser reinstaladas ($N^{\circ} < 50$): A, $N^{\circ} < 200$: B e $N^{\circ} > 200$: C

(4) Contribuição

A Contribuição refere-se aos efeitos, de se os projectos de estradas contribuem para o melhoramento das Necessidades Básicas Humanas (BHN). Os indicadores consistem nos seguintes sub-critérios:

- Melhoria da acessibilidade às instalações públicas e comunitárias
- Melhoria da acessibilidade dos serviços de veículos de emergência

(5) Coerência

A Coerência refere-se ao grau de coerência com a política do governo.

A Tabela 13.1.1 mostra os resultados da avaliação dos projectos de desenvolvimento de estradas para o plano a médio prazo, e os projectos de alta prioridade a serem avaliados durante o Estudo de Viabilidade adicional são os projectos inteiros indicados no plano a médio prazo. Em adição, os projectos de prioridade identificados para o desenvolvimento de transportes públicos e gestão do trânsito assim como os projectos institucionais são também os importantes a serem avaliados durante o estudo adicional de engenharia.

13.2 ITENS AMBIENTAIS A SEREM ESTUDADOS DURANTE O ESTUDO DE VIABILIDADE

1) Conclusão da AAI

Itens Ambientais que Requerem o EIA

Para o desenvolvimento das estradas de alta prioridade na Cidade de Maputo, uma avaliação é necessária de modo a se realizar um adicional Estudos do Impacto Ambiental (EIA).

De acordo com os resultados do estudo da AAI nas secções anteriores, os itens que são avaliados como categoria “B” são considerados que sejam afectados pela execução dos projectos a serem submetidos ao estudo de viabilidade. Consequentemente, as componentes ambientais que irão requerer a implementação de um EIA podem ser vistas abaixo:

- Reassentamento
- Poluição do ar
- Ruídos e vibração

Tabela 13.1.1 Projectos de Desenvolvimento das Estradas de Alta Prioridade para o Estudo de Viabilidade

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

A:Princ.Secund.

B:Estr.Ár.Urban.

C:Rural

A>5,000

B>2,000

C<2,000

A:IRI > 8

B:IRI > 6

C:IRI < 4

A>1.0

B>0.5

C<0.5

A<50

B<200

C>200

a) Reassentamento

Para avaliar um impacto ambiental sobre o reassentamento de habitantes, deve ser identificado o número de habitações e facilidades (instalações comerciais, etc.) ao longo das estradas de alta prioridade em mira. Em adição a isto, é importante compreender as condições económicas dos habitantes, o ambiente da vida e as opiniões das famílias sobre os projectos de melhoramento, questões de reassentamento, etc..

Com respeito à compensação para o reassentamento, existe um sistema de compensação para o reassentamento involuntário em Moçambique. Contudo, não existe nenhum regulamento nem lei específicos sobre reassentamento. Em geral, é acordado em discussões entre pessoas locais e o governo da Cidade de Maputo com a ajuda de consultores, para que o reassentamento seja executado. Portanto, serão revisadas as experiências passadas sobre as medidas de reassentamento e compensação e a viabilidade da aplicação destas será avaliada. Adicionalmente, haverá a necessidade do governo estabelecer uma regra sobre compensação para o reassentamento.

As questões a serem levantadas do reassentamento de habitantes ao longo das estradas de alta prioridade em mira e as necessidades para a mitigação irão requerer as seguintes considerações:

- Prováveis tensões sociais e culturais entre novos habitantes que estiverem a chegar e habitantes que vivem nas áreas adjacentes.
- Prováveis inquietações culturais entre habitantes reassentados devido à perda de meios de vida ou à incapacidade de manter meios de vida nas novas áreas.

b) Poluição do Ar

Vista a quantidade total prevista de poluentes emitidos pelos sistemas de escape dos veículos, seu impacto sobre o meio ambiente e possíveis medidas mitigadoras a serem introduzidas para as estradas de alta prioridade devem ser cuidadosamente estudados. Em adição, devem ser examinadas, de maneira prática, as medidas mitigadoras para combater assuntos excessivamente particulares durante a construção de estradas.

Com respeito à previsão da poluição do ar no ano de meta, existem vários métodos de prevê-la. O método principal é de calculá-la com o uso de vários parâmetros como sejam o volume de trânsito por tipo de veículo, velocidade de veículo (km/h), factores meteorológicos (velocidade do vento (m/s)), etc.. Portanto, estes parâmetros serão obtidos ou adoptados dos dados existentes ou outros estudos na etapa do EIA para se realizar uma previsão necessária.

c) Ruídos e Vibração

Deve ser feita a previsão do nível do ruído e do nível da vibração gerados do trânsito automobilístico e maquinaria de construção de estradas ao longo das estradas de alta prioridade em mira até às áreas residenciais adjacentes. Assim, com base na avaliação qualitativa, podem ser estimadas metas apropriadas de mitigação.

A respeito da previsão do nível do ruído no ano de meta, existem vários modelos de prever actualmente utilizados em outros estudos. A selecção do modelo apropriado a este estudo deve ser feita tendo em consideração a situação da área de estudo e o objectivo deste estudo. Como um dos modelos, pode ser calculado o equivalente nível A-ponderado de pressão do som contínuo (L_{eq}), com o uso de vários parâmetros tais como o nível médio da força (dB(A)), intervalo médio de veículos (m), velocidade de veículo (km/h), distância entre a fonte de ruídos (m) e a posição de monitoramento.

Com relação à previsão do nível da vibração, pode se considerar a utilização de um modelo proposto pelo Instituto de Pesquisas de Obras Públicas do Ministério de Construção do Japão. De acordo com este modelo, o valor mais alto do raio de 80% do nível da vibração (L_{10}) pode ser calculado com o uso de vários parâmetros tais como o volume de trânsito por tipo de veículo, velocidade de veículo (km/h), situação da construção de estradas e da superfície de estradas, etc..

Portanto, estes parâmetros para o cálculo dos níveis do ruído e da vibração serão obtidos ou adoptados dos dados existentes ou outros estudos na etapa do EIA para se realizar a previsão necessária.

Outros Itens Ambientais que Requerem Mais Estudos

Como discutido na secção anterior, outros itens ambientais que foram avaliados como categoria “C” requerem mais estudos nas áreas onde se situam as estradas de alta prioridade dos projectos de melhoramento. Os itens ambientais para estudos adicionais e um plano resumido de estudo encontram-se, portanto, apresentados na Tabela 13.2.1.

**Tabela 13.2.1 Itens Ambientais para Estudos Adicionais e
Plano Resumido de Estudo**

Item Ambiental		Plano de Estudo
Ambiente Social	Actividades Económicas	Estudar plano futuro de uso do solo e estruturas económicas futuras nas áreas em mira dos projectos de melhoramento. Prever impactos sobre as actividades económicas.
	Facilidades Públicas e de Trânsito	Identificar a distribuição das facilidades públicas (tais como os mercados, hospitais, escolas, etc.) nas áreas em mira dos projectos. Prever impactos como congestionamento e acidentes nas facilidades públicas.
	Propriedade Cultural	Investigar e identificar a distribuição das propriedades culturais nas áreas em mira dos projectos. Prever impactos sobre as propriedades culturais.
Ambiente Natural	Flora e Fauna	Estudar e identificar as vidas da flora e fauna nas áreas dos projectos. Prever impactos sobre as vidas.

PARTE B
ESTUDO DE VIABILIDADE

CAPÍTULO 14: INTRODUÇÃO

14.1 GERAL

Como está estabelecido no Estudo do Plano Director (Parte A deste Estudo), Projectos de Alta Prioridade foram seleccionados dentre os planos de desenvolvimento de estrada propostos como planos a curto prazo. A selecção destes projectos de alta prioridade foi feita tomando-se em consideração os seguintes factores:

- Desenvolvimento de Estradas Classificadas para melhorar as Necessidades Humanas Básicas e o Ambiente Comunitário
- Contribuir no ajuste de Problemas de Estrada existentes, tais como deteriorização do pavimento, congestionamento de trânsito e sistema pobre de drenagem
- Aumentar a eficiência do Trânsito Futuro
- Promover o Desenvolvimento Metropolitano
- Eficiência econômica do investimento
- Vitalização da economia local
- Minimização dos reassentamentos, pelo ponto de vista do impacto ambiental
- Disponibilidade dos fundos de desenvolvimento
- Sustentabilidade dos fundos de manutenção
- Melhoria da acessibilidade aos serviços de transporte público
- Melhoria do ambiente ao longo das Estradas dos Projectos Propostos
- Urgência do projecto pelo ponto de vista de necessidade e segurança
- Consistência com a política nacional e regional

Os projectos de alta prioridade consistem de três categorias, a saber: plano de desenvolvimento de estradas, plano de gestão de trânsito e plano de transportes públicos, como se descreve abaixo:

(1) Plano de Desenvolvimento de Estradas

Plano de Desenvolvimento de Estradas Principais:

1. Construção de caminho secundário da Ligação Perdida na Av. Julius Nyerere
2. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka e da 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 de Estradas da Área 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

Um Estudo de Viabilidade para o desenvolvimento dos projectos foi conduzido de Maio a Outubro de 2001, em acordância com o Escopo dos Trabalhos, mutualmente concordado pelo Governo de Moçambique e pelo Governo Japonês em 19 de Julho de 2000. Todos os resultados e assuntos de tal estudo foram compilados entre o Capítulo 14 ao Capítulo 24 do presente, e estão apresentados como Parte B: Estudos de Viabilidade para Projectos de Alta Prioridade.

14.2 PROJECTOS OBJECTO DO ESTUDO DE VIABILIDADE

● Plano de Desenvolvimento de Estradas

- 1) Construção da Ligação Perdida na Av. Julius Nyerere (comprimento total = cerca de 5.6 km)
- 2) Melhoramento da Av. Vladimir Lenine
- 3) Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka (comprimento total =3.5 km)
- 4) Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola (comprimento total =3.7 km)
- 5) Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi (comprimento total =1.9 km)
- 6) Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial (comprimento total=6.03 km)
- 7) Reabilitação das Estradas da Área do Porto (comprimento total=3.9 km)
- 8) Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1 (comprimento total=8.7 km)
- 9) Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2 (comprimento total=10.2 km)

10) Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3 (comprimento total=9.5 km)

- Plano de Gestão do Trânsito
Construção de faixas de viragem à direita e semáforos (14 cruzamentos), e controle do estacionamento nas ruas em áreas de intersecção.
- Plano de Transportes Públicos:
Proporcionar localização e tamanho adequados para as baías de autocarros (22 baías) e um (1) terminal, e ainda equipar as funções requeridas neste terminal de autocarros.
- Um estudo sobre sistema de Manutenção e Gestão de Estradas

14.3 OBJECTIVOS E CONDIÇÕES BÁSICAS DOS PROJECTOS DO ESTUDO DE VIABILIDADE

- 1) O ano de meta para os projectos prioritários foi estabelecido como o ano 2010, visando a se preparar uma escala apropriada dos projectos a atenderem a demanda de trânsito futura no ano de meta.
- 2) Os objectivos dos projectos prioritários foram estabelecidos e confirmados como se vê na Tabela 14.3.1. Estudos detalhados sobre a selecção de cada componente do projecto foram descritos nos capítulos que se seguem.
- 3) A política básica da selecção das alternativas em cada projecto foi preparada como se vê na Tabela 14.3.1.
- 4) A futura demanda de trânsito para o ano de meta 2020 foi já estimado como volume de trânsito de “médio prazo” no plano base dentro do Capítulo 12.

Tabela 14.3.1 Objectivos e Componentes do Estudo de Viabilidade

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

CAPÍTULO 15 : LEVANTAMENTO DE ENGENHARIA E ANÁLISE

15.1 INVESTIGAÇÃO GEOLÓGICA

1) Características Geológicas no Terreno

As características geológicas no terreno do projecto são sumarizadas como se vê abaixo:

- A formação básica no terreno é a Formação de Ponta, que consiste predominantemente de arenito granulado grosso depositado no Terciário posterior.
- O arenito foi completamente desgastado nas dezenas de metros do topo e transformado em solo residual, tal como areia, areia de lodo, areia grossa com cascalhos etc.
- Existe uma falha ao longo da Av. Julius Nyerere, correndo para o norte. A diferença máxima de nível é de cerca de 30 m.

2) Avaliação do Estrato de Base

A avaliação do estrato de base foi feita de acordo com as perfurações de centro, realizadas em três locais no terreno, apresentados na Figura 15.1.1. A avaliação está sumarizada como se vê a seguir.

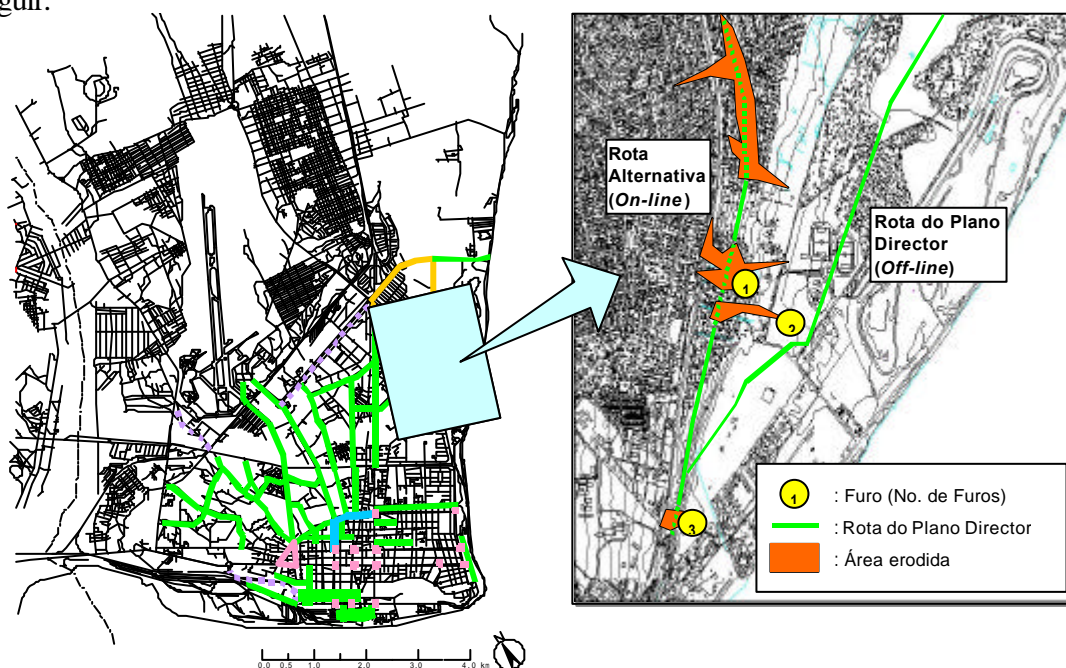


Figura 15.1.1 Localização dos Furos

Estrato de apoio para terraplanagem

- A porção do topo pode ser frouxa e uma certa quantia de assentamento pode ser causada. Contudo, o assentamento de areia solta toma lugar imediatamente após a terraplanagem carregada.

Estrato de apoio para muros de suporte e estacas

- Uma vez que fragmentos de arenito desgastado não podem permanecer em condição decomposta, o que pode danificar o final da estaca caso seja extra-encunhado, a estaca do tipo perfurado é preferível ao tipo encunhado.

Estabilidade da Encosta

- A maior parte do solo no terreno do projecto é apropriada para enchimento de terraplanagem, se compactada de forma adequada. Contudo, tanto cobertura de argila como drenos superficiais horizontais são necessários para se prevenir a falência da superfície de encosta devido à terraplanagem enchida.
- Para encosta cortada, é desejável que o ângulo da encosta seja igual ou mais brando que a proporção Vertical : Horizontal=1:1.0.

15.2 INVESTIGAÇÃO DE MATERIAL

1) Condições do Subsolo nas Estradas do Projecto

A amostragem de sub-grau e os testes de solo em laboratório foram conduzidos para as 36 localidades seleccionadas no projecto. As propriedades de engenharia do subsolo no terreno do projecto estão sumarizadas como se vê na Tabela 15.2.1. Basicamente, todos os materiais podem ser classificados como excelentes a bons de acordo com a AASHTO.

Tabela 15.2.1 Propriedades de Engenharia dos solos no terreno

		Plas-ti ci-dad e	Densida-de seca máxima kN/m3	Conteúdo da umidade ótima %	CBR, %	Coesão kN/m2	Fric- ção	Localização
Fragmento de pedra, cascalho e areia		NP	1.7 e 1.9	7 e 10	24 e 48	-	-	T07 e T01/4
Areia fina	Areia verme lhaT0 1	NP	1.75 em média	8-9	20-25	2-7	28-25	Av24,C04,C07,C11, C16/1,C16/2, C21/1,C21/2,C24,C 25,C27,C30,C31/1, C31/2,C33tT01/3,T 01/5,T01/7,T03,T05 ,T06,T09/1,Y09/2
	Areia cinza C27					0-8	33-37	
Cascalho enlodado ou argiloso, e areia		NP	1.80-1.95	10-11	30-35			AV25,C20,C22, C23,T01/1,T01/2T0 1/6 T04, T09/2

2) Áreas em Potencial para Colectagem de Terra Emprestada

- O ponto para colecta de terra emprestada (para aterros, enchimentos) é localizado em uma colina suavemente elevada em Marracuene, cerca de 30 km ao norte da cidade de Maputo.
- O tipo do solo é o mesmo que o comumente distribuído no terreno do projecto, marrom avermelhado, areia fina a média, e acredita-se que sua qualidade é tão excelente quanto a acima mencionada areia vermelha.

3) Sítios Potenciais para Pedreira de Agregados

- A maior pedreira em potencial está localizada a cerca de 30 km ao Sul de Maputo. Existem dois tipos de rochas: Riólito e Basalto.
- A qualidade do Riólito parece estar desgastada e um pouco frágil; ele tem resistência suficiente como agregado grosso, percurso de base e outras pedras de construção.
- A qualidade do basalto é excelente; contudo, a pedreira de Basalto é localizada numa porção relativamente plana, comparada à pedreira de Riólito, e é necessário cavar até mais baixo para continuar com a produção de pedras.

15.3 ESTUDO HIDROLÓGICO E ANÁLISE

1) Intensidade Pluviométrica

A intensidade pluviométrica na cidade de Maputo está fixada com o plano director de 1981, sendo examinada recentemente no estudo para desenho básico da reconstrução da Av. Julius Nyerere, em 2000. É concebível que se adopte a intensidade pluviométrica no resultado destes estudos para o desenho de drenagem.

Tabela 15.3.1 Profundidades (mm) e Intensidades (mm/h,l/s/ha) Pluviométricas Para Durações Curtas

Período de Retorno T (ano)	Duração t(min)	Profundidade h(mm)	Intensidade I	
			(mm/h)	(l/s/ha)
2	15	25	100	278
	30	37	74	206
	60	49	49	136
5	15	32	128	356
	30	48	96	267
	60	64	64	178
10	15	37	148	411
	30	56	112	311
	60	73	73	204
20	15	42	168	467
	30	64	128	356
	60	83	83	231
50	15	48	192	533
	30	74	148	411
	60	94	94	261
100	15	53	212	589
	30	82	164	456
	60	103	103	286

Fonte: Estudo de Avaliação do Escopo e Desenho Preliminar dos Reparos da Av. Julius Nyerere

2) Factor de Escoamento

Através da avaliação das condições do terreno na cidade de Maputo, o factor de escoamento determinado para o desenho de drenagem é proposto como se segue.

- Área Urbana: 0.75
- Área Semi-urbana (Áreas Residenciais de Alta Densidade): 0.55
- Área Semi-urbana (Outras Áreas): 0.20

15.4 LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO

Foi realizado um Levantamento Topográfico para se obter dados topográficos da terra existente, para o desenho do alinhamento da estrada. Os dados foram coletados como modelo de terra tridimensional digital, em um formato compatível com sistemas de software de computador “MODELMAKER”.

15.5 CONDIÇÕES EXISTENTES DOS PROJECTOS

Os projectos de alta prioridade consistem de três categorias, a saber: plano de desenvolvimento de estradas, plano de gestão de trânsito e plano de transportes públicos. Os problemas existentes foram analisados em cada uma das estradas apresentadas abaixo.

1) Plano de Desenvolvimento de Estradas

Plano de Desenvolvimento de Estradas Principais:

1. Construção de caminho secundário da Ligação Perdida na Av. Julius Nyerere
2. Melhoramento da Av. Vladimir Lenine
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka e da 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 de Estradas da Área 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 do Trânsito:

Reabilitação e melhoramento das intersecções no CBD.

3) Plano de Transportes Públicos:

Reabilitação e melhoramento de paragens e terminais de autocarros.

15.6 INVESTIGAÇÃO DE UTILIDADES

A investigação de utilidades foi conduzida através de entrevistas às autoridades pertinentes. Informações detalhadas e outras informações foram coletadas através de levantamento topográfico, investigação de terreno etc. Os assuntos a serem considerado no desenho preliminar são os seguintes:

- Uma grande quantidade de moradias ilegais foram construídas dentro do *right-of-way* em estradas secundárias e estradas locais, sendo que estes postes estão tomados para dentro das casas.
- A condição da rede de águas e o sistema de drenagem no terreno já não é a mesma de tais informações. Assim, será requerida investigação detalhada do terreno, tal como escavação experimental etc, anteriormente ao desenho detalhado e à execução da construção.

15.7 AVALIAÇÃO DO PROJECTO PILOTO

Através da implementação do Projecto Piloto, 4 tipos de estrutura de pavimento e drenagem foram avaliados a partir do ponto de vista de economia, durabilidade, facilidade de manutenção / reparo e outros. Estas avaliações devem ser a base da selecção do tipo de estrutura no desenho preliminar.

Percurso de base

	Comparação de custos	Classificação da Estrada	Condição do trânsito	Outros usos
Pedras compressas graduadas	1.00	- Estrada principal - Estrada secundária (área urbanizada)	- Trânsito pesado	- Terminal de autocarros
Solo estabilizado	0.46	- Estrada secundária (área semi-urbanizada)	- Trânsito baixo	- Passeios - Acostamentos de estrada

Percurso de superfície

	Comparação de custos	Classificação da Estrada	Condições do trânsito	Outros usos
Concreto de Asfalto Pré-misturado	1.00	- Estrada principal - Estrada secundária (área urbanizada)	- Trânsito pesado	
DBST	0.42	- Estrada secundária (área semi-urbanizada)	- Trânsito baixo	- Passeios - Acostamentos de estrada - Reparo de emergência
Blocos de concreto inter-combinados	1.15	- Estrada secundária	- Trânsito pesado - Baixo Trânsito	- Paragem de autocarros - Terminal de autocarros

Drenagem de margem de estrada

	Comparação de custos	Classificação da Estrada	Condição do trânsito	Outros usos
Dreno em U (Concreto)	1.00	- Estrada principal (área urbanizada) - Estrada secundária (área urbanizada)	- Muitos peões e veículos cruzando na área urbana	
Dreno em K (Solo estabilizado)	0.09	- Estrada secundária (construção temporária)	---	- Construção temporária
Dreno em K (Concreto)	---	- Estrada secundária (ROW estreito)	- Peões e veículos usam o mesmo espaço de estrada	- Estradas de acesso - Estradas locais
Dreno em V (Concreto)	1.08	- Estrada principal (área semi-urbanizada)	- Menos peões e veículos cruzando	
Dreno em V (Piche de pedras) (Maçonaria úmida)	0.65	- Estrada principal (área semi-urbanizada) - Estrada secundária	- Menos peões e veículos cruzando	

CAPÍTULO 16: LEVANTAMENTO AMBIENTAL

A situação ambiental existente das estradas propostas no projecto do estudo de viabilidade foram identificadas através de levantamento de campo, levantamento bibliográfico, entrevistas e discussões com as autoridades. Os itens do levantamento ambiental são como se vê abaixo:

Levantamento do Ambiente Natural

- Flora e fauna
- Geologia e solos
- Perigo de enchentes
- Água subterrânea

Levantamento do Ambiente Social

- Uso do solo
- Infraestrutura
- Patrimônios culturais
- Actividades econômicas
- Levantamentos de opinião de famílias e de negociantes
- Compensação por reassentamentos

Levantamento da Poluição Ambiental

- Poluição do ar

Os resultados do levantamento foram usados para a Avaliação do Impacto Ambiental (AIA), apresentada no Capítulo 20.

CAPÍTULO 17: PADRÕES BÁSICOS DE DESENHO

17.1 PADRÃO DE DESENHO

1) Classificação Funcional das Estradas de Alta Prioridade

Foi avaliada a Classificação recomendável de Estrada, baseando-se nos padrões de desenho da ANE e da SATCC.

● Estrada Principal:

1. Ligação Perdida na Av. Julius Nyerere (comprimento total=cerca de 5.6 km)
2. Av. Vladimir Lenine
3. Av. Acordos de Lusaka e Av. Guerra Popular (comprimento total=cerca de 3.5 km)
4. Av. de Angola e Rua de Sacadura Cabral/Largo da Deta (comprimento total=cerca de 3.7 km)
5. Av. Marien Ngouabi (comprimento total=cerca de 1.9 km)

● Estrada Secundária:

1. Estradas da Área Industrial e Comercial (comprimento total= 6.03 km)
2. Estradas da Área do Porto (comprimento total= 3.9 km)

● Estrada da Área Local:

1. Estradas da Área do Distrito 1 (comprimento total=8.7 km)
2. Estradas da Área do Distrito 2 (comprimento total=10.2 km)
3. Estradas da Área do Distrito 3 (comprimento total=9.5 km)

2) Padrões de Desenho de Estradas

O novo padrão de desenho de estradas foi proposto com base no padrão de desenho da ANE, bem como no padrão de desenho da SATCC.

3) Velocidade de Desenho

A velocidade de desenho foi estabelecida tomando-se em conta a classificação da estrada, o tipo da estrada e a situação do uso da terra ao longo das estradas propostas.

Tabela 17.1.1 Velocidades de Desenho Propostas

Estrada do Projecto	Classificação	Tipo da Estrada	Condição do Terreno	Situação do uso da terra	Velocidade de Desenho Proposta (km/h)
Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	Estrada Principal	<i>Street</i> (rua)	Plano/Ondulado	Area Urbana	60
Av. Vladimir Lenine	Estrada Principal	<i>Street</i>	Plano	Urbana	50
Av. Acordos de Lusaka	Estrada Principal	<i>Street</i>	Plano	Urbana	60
Av. Guerra Popular	Estrada Principal	<i>Street</i>	Plano	Urbana	50
Av. de Angola e Rua S. Cabral/Largo da Deta	Estrada Principal	<i>Street</i>	Plano	Urbana	50/40
Av. Marien Ngouabi	Estrada Principal	<i>Street</i>	Plano	Urbana	50/40
Estradas da Área Comercial e Industrial	Estrada Secundária	<i>Street</i>	Plano	Urbana	40
Estradas da Área do Porto	Estradas Secundária/Local	<i>Street</i>	Plano	Urbana	40/30
Estradas da Área do Distrito 1	Estrada Secundária	<i>Street</i>	Plano/Ondulado	Urbana	40/30
Estradas da Área do Distrito 2	Estrada Secundária	<i>Road</i> (estrada)	Plano	Semi-urbana	40
Estradas da Área do Distrito 2	Estrada Secundária	<i>Road/Street</i>	Plano	Semi-urbana	40

4) Padrão de Desenho do Pavimento

A metodologia de Desenho do Pavimento em Moçambique e na SATCC é baseada no “Guia AASHTO para Desenho de Estruturas do Pavimento” (*AASHTO Guide for Design of Pavement Structures*), 1993.

O Padrão de Desenho do Pavimento neste estudo deverá ser aplicado com base no padrão da AASHTO. Além disso,

- Uma medida apropriada de melhoramento deveria ser seleccionada com base no Índice de Oficiosidade do Pavimento (*PSI—Pavement Serviceability Index*) para cada estrada existente.

Tabela 17.1.2 Medidas de Reabilitação Requeridas do Pavimento

PSI	Medida de Melhoramento
Muito Ruim	Reconstrução desde o Percurso de Subbase
Ruim	Reconstrução desde o Percurso de Base
Razoável	Revestimento
Bom	Remendo de buracos
Muito Bom	Trabalho ordinário de manutenção

- O período de desenho para desenho de pavimento sob o Projecto deveria ser de 10 anos para as estradas do projecto, considerando-se os seguintes itens:

- (i) o regime de manutenção de estradas do CMM será fortalecido,
- (ii) possível transferência da responsabilidade de manutenção de estradas do sector

público para o sector privado.

5) Padrão de Desenho da Drenagem

O padrão de desenho deveria ser determinado referindo-se a planos existentes, e também comparando-se com o padrão japonês.

(1) Período de Retorno (com base no “Estudo de Desenho Preliminar do Reparo da Avenida Julius Nyerere”)

Av. Julius Nyerere e Saída das Estradas da Área do Porto

- Drenagem de estrada: 10 anos
- Galeria em caixa até a Saída: 50 anos
- Saída: 50 anos

(2) Factor de Escoamento

Área urbana: 0.75

Área Semi-urbana (Áreas de Alta Densidade Residencial): 0.55

Área Semi-urbana (Outras Áreas): 0.20

(3) Cálculo de Descarga

$$Q=1/360 \cdot C \cdot I \cdot A$$

Q: Volume da Descarga (cu. m)

C: Factor de Escoamento (*run-off*)

I: Intensidade (mm/hr)

A: Área de Represamento (ha)

(4) Cálculo de Canais

$$Q=A \cdot V$$

Q: Capacidade do Canal (cu.m/seg)

V: Velocidade da Água (m)

A: Área da Água Fluída (sq.m)

$$V=1/N \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2}$$

V: Velocidade da Água (m)

N: Coeficiente de Aspereza

R: Raio Hidráulico

I: Inclinação

Limitação da velocidade da água (V): entre 0.6 m/seg a 3.0 m/seg.

6) Padrão do Desenho de Estruturas

(1) Padrão de Desenho de Pontes

Para o Padrão de Desenho de Pontes deveria ser aplicado o padrão de desenhos da ANE.

(2) Padrão de Desenho de Galerias em Caixa

Para as galerias em caixa, as dimensões seccionais serão determinadas com referência aos Esboços do Desenho de Galeria em Caixa, estabelecido pelo Ministério de Infraestruturas de Terras e de Transportes do Japão.

17.2 CORTES TÍPICOS PADRÃO E TERRENO DE USO DA ESTRADA (*Right-of-way*)

Foram desenvolvidos cortes transversais típicos para cada tipo de estrada para o ano 2010, juntamente com o número determinado de faixas de trânsito, tomando-se em consideração a classificação da estrada, o tipo da estrada (Rua--*Street* ou Estrada--*Road*), o padrão do uso da terra e as condições dos terrenos de uso da estrada (*right-of-way*) existentes.

A Figura 17.2.1 mostra os cortes típicos propostos, bem como a largura do terreno de uso da estrada (*right-of-way*) para cada estrada proposta.

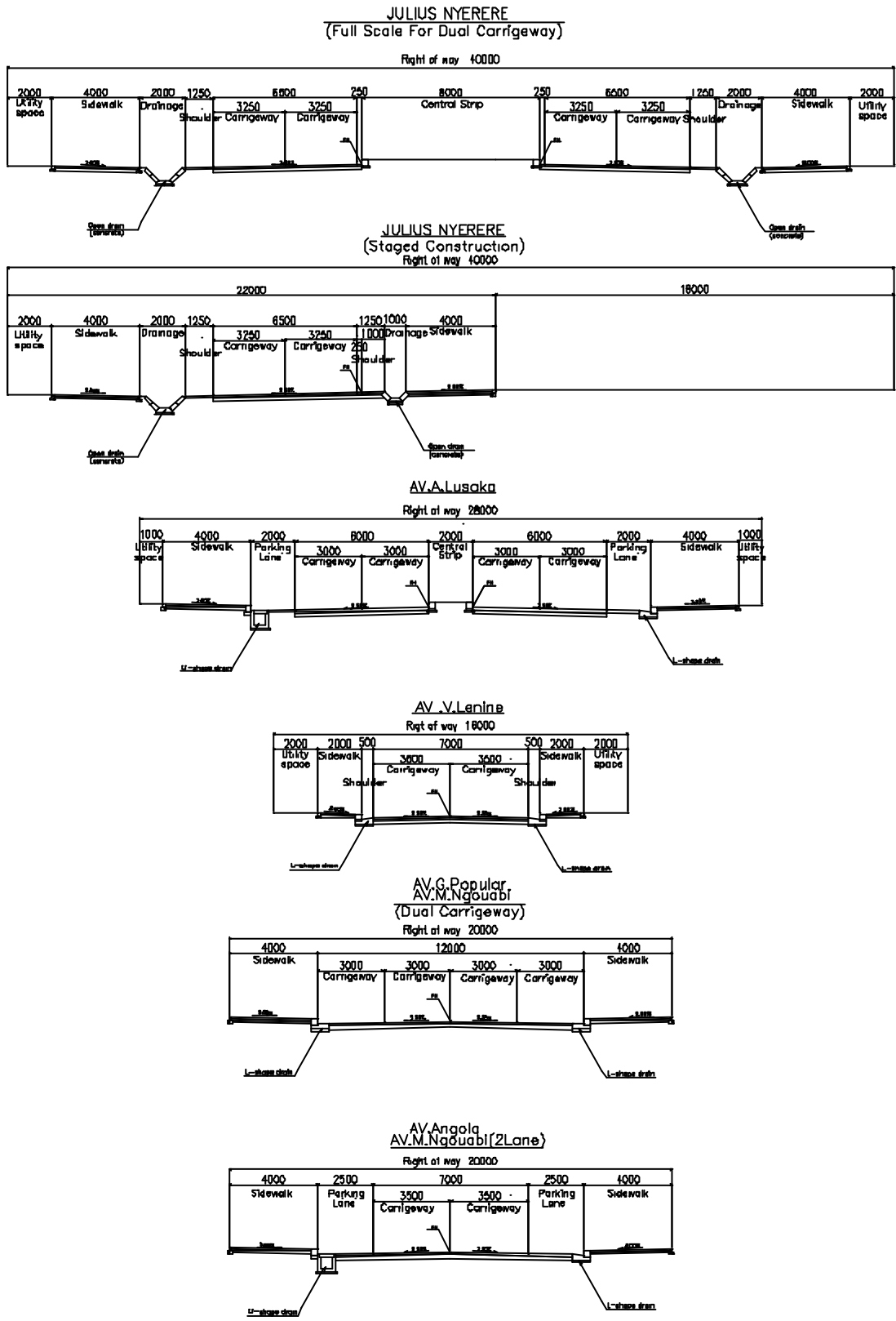


Figura 17.2.1 (1) Cortes Transversais Típicos Propostos (Estrada Principal)

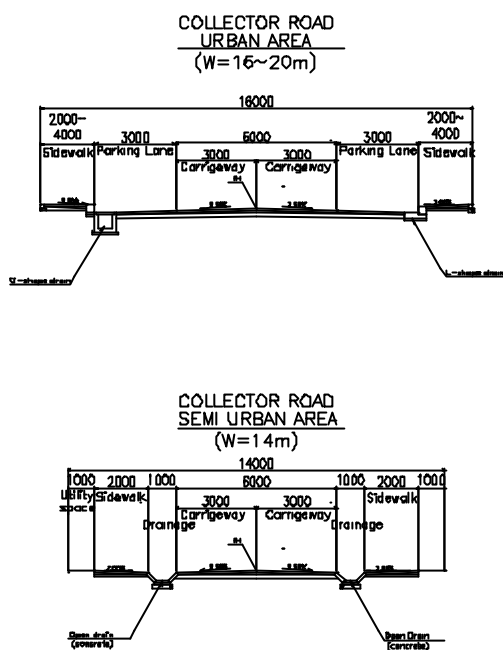


Figura 17.2.1 (2) Cortes Transversais Típicos Propostos (Estrada Secundária)

CAPÍTULO 18: DESENHO PRELIMINAR DE ENGENHARIA

18.1 ESTUDO DE ROTA ALTERNATIVA

A ligação perdida da Av. Julius Nyerere foi causada pelas cheias e pela erosão em Fevereiro de 2000. A Av. Julius Nyerere foi identificada como um dos principais corredores ligando a área norte e o CBD, e a construção da ligação perdida foi também identificada como um projecto urgente dentre os demais. A rota básica para a ligação perdida foi estudada no estudo do plano director, e a rota é recomendada para passar a planície da cheia, comparando-se a rota original da ligação perdida através da avaliação de custos e benefícios.

Com base no acima mencionado, foi feito um estudo cuidadoso da rota alternativa da ligação perdida da Av. Julius Nyerere, visando a se identificar a rota alternativa apropriada para ser analisada durante o estudo de viabilidade.

1) Objectivos e Políticas

- Ligação breve do trecho perdido através de construção de **estrada principal de duas faixas**
- Prevenir Desastres através da introdução das medidas requeridas para o **deslizamento de terras e drenagem de águas pluviais**
- Funcionar como um corredor básico para extensão futura, através da preparação do terreno para **futuro alargamento**.
- Não deve ser planeado corte em **zona escolar e comunitária**
- A **capacidade de trânsito e a velocidade desenhada** devem ser **altas**
- Deve ser introduzido o **controle de acesso para cada casa**

2) Características das Rotas Alternativas

Com base nos objectivos e políticas acima mencionadas, a equipa de estudo seleccionou quatro (4) candidatos para a rota básica, como se vê na Figura 18.1.1. Os três pontos seguintes foram tomados para a selecção dos candidatos:

- Ligação de curta distância
- Ligar-se com outras estradas secundárias
- Usar o terreno de uma estrada existente

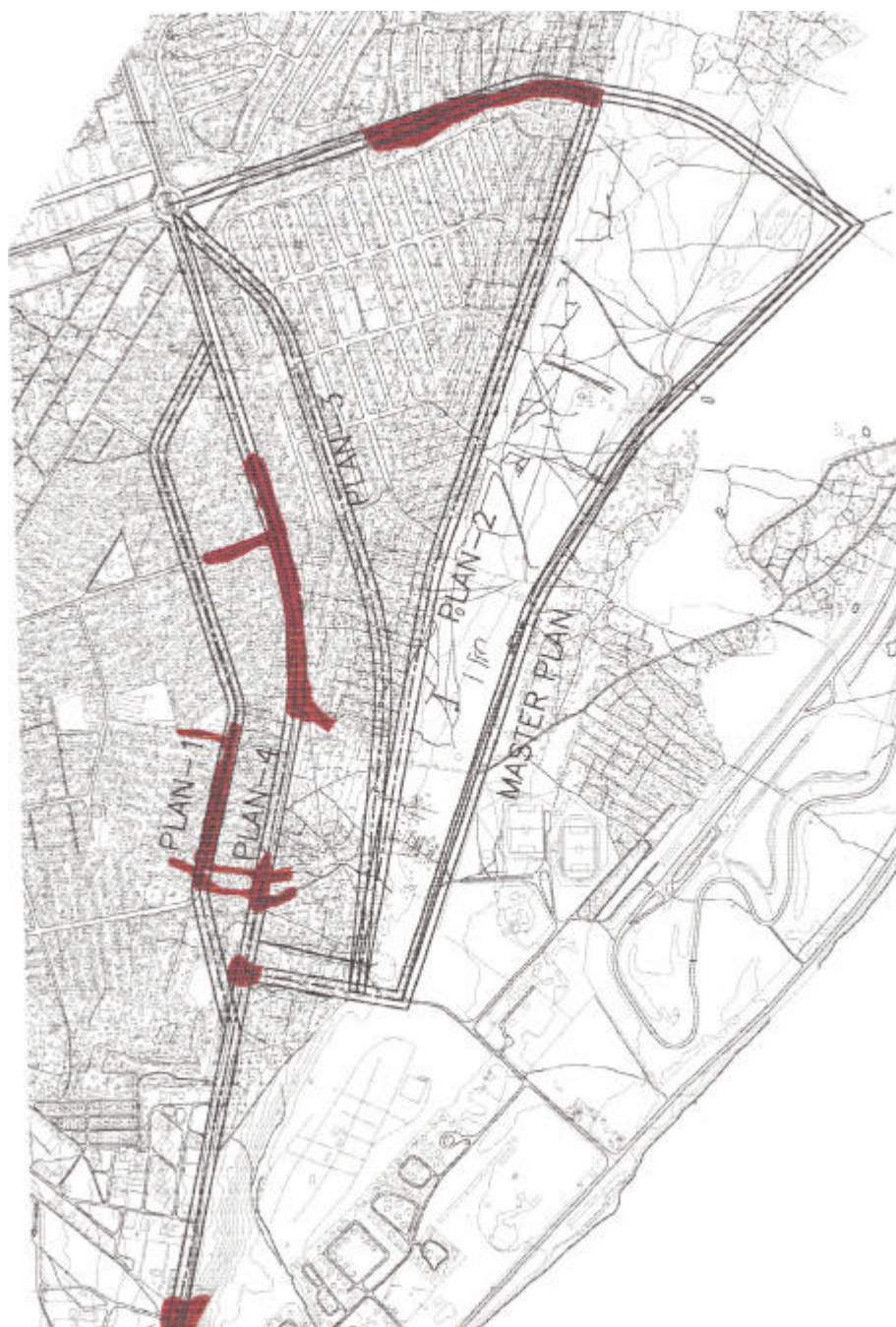


Figura 18.1.1 Rota Candidata para Rota Alternativa

3) Seleção da Rota Alternativa

A avaliação de cada rota candidata foi conduzida com base na adaptação aos objectivos.

Tabela 18.1.1 Rotas Alternativas para a Av. Julius Nyerere

Objetivos	Plano Director	Plano 1	Plano 2	Plano 3	Plano 4
Comprimento de viagem (km)	5.6	3.1	5.1	3.4	3.1
Impacto à vida diária (separação da comunidade)		×		×	
	(350)	(550)	(280)	(650)	(210)
Contramedidas para a área danificada			×	×	
Right of way para 4 faixas (reassentamento de casas)		×		×	
Resultado		×	×	×	

: Sem problema : Aceitável × : Inaceitável

4) Itens de Trabalho de Construção de Estrada Necessários

Os itens de trabalho de construção de estrada estão apresentados na Tabela 18.1.2. Na Rota do Plano Director, são necessários mais itens para trabalho de construção que na Rota do Plano 4.

Tabela 18.1.2 Itens de Trabalho de Construção de Estrada

Item	Plano Director	Plano 4
Comprimento da estrada	5.6 km	3.1 km
Relocação de facilidades públicas <ul style="list-style-type: none"> Linhas de telefone Linhas de eletricidade Tubos de abastecimento de água 	Necessário remover parcialmente Necessário remover largamente Necessário remover parcialmente	Necessário remover parcialmete Necessário remover parcialmete Não necessita
Relocação de casas	Necessita levemente de remoção (Número de casas: 350)	Necessita levemente de remoção (Número de casas: 210)
Retirada de gabiões instalados	Não necessita	Necessita retirada (1,300 m ³)
Trabalhos com a terra <ul style="list-style-type: none"> Volume de corte Volume de aterro 	80,000 m ³ 82,000 m ³	Nenhum 320,000 m ³
Trabalhos de Pavimento	87,500 m ²	58,000 m ²
Trabalhos de Estrutura <ul style="list-style-type: none"> Galeria em caixa Contramedidas de encosta cortada 	Rotatória A: 3.0 m × 3.0 m Junção B: 2@ 3.5 m × 2.0 m Ravina 1: 5.0 m × 5.0 m Parede de concreto: parcialmente (1,820 m ²)	Ravina 4: 3.5 m × 3.5 m Ravina 3: 4.0 m × 4.0 m Ravina 2: 3.0 m × 3.0 m Ravina 1: 5.0 m × 5.0 m Parede de concreto: Nenhuma
Melhoramento de córrego	Necessita melhorar: 1.7 km	Não necessita

18.2 PREVISÕES DE TRÂNSITO

1) Resultados Gerais do Programa do Estudo de Viabilidade

- Até 2005, a Av. de Moçambique e a Av. Julius Nyerere ficarão congestionadas, acompanhando o crescimento em desenvolvimento no norte da cidade.
- A Av. Vladimir Lenine ficará mais congestionada, levando a se usar a Av. das FPLM como a principal artéria norte-sul. Isto irá fazer pressão sobre a Av. Acordos de Lusaka, particularmente no trecho norte da Rua da Machava.
- No centro da cidade espera-se um congestionamento severo nas principais estradas norte-sul da Av. Guerra Popular, Av. Karl Marx e Av. Vladimir Lenine, bem como nas estradas leste-oeste da Av. 25 de Setembro.
- Até 2010, o congestionamento irá ser ainda mais severo, particularmente na Av. de Moçambique, na Av. Acordos de Lusaka e na Av. Vladimir Lenine. No centro da cidade é extremamente provável que todas as maiores artérias norte sul estarão congestionadas a maior parte do dia.

2) Alinhamentos Alternativos para a Recuperação da Av Julius Nyerere

- Em 2005, a construção da ligação perdida da Av. Julius Nyerere irá contribuir em quase 25% do total de economia de tempo do pacote do estudo de viabilidade, e isto iria subir para acima de 30% com a opção na linha (on-line).
- Em 2010, a economia de tempo pela opção na linha será 35% mais alta que a opção fora da linha (off-line).

3) Consideração de Outros Pacotes no Estudo de Viabilidade

Melhoramento da Av. Vladimir Lenine (Pacote 2)

- Economias de horas dos veículos devido aos melhoramentos no Pacote 2 estão apresentados na Tabela 18.2.1.

Tabela 18.2.1 : Economias de Tempo Estimadas (horas de pcu por 16 horas diárias) em 2005, devido ao Pacote 2

	Carro	Camião	Autocarro	Total
Melhoramentos de Junções	170	57	68	295
Baixas de Autocarros	288	133	-142	279
Total	458	190	-74	574

Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka (Pacote 3)

- O total da economia de tempo da rede em 2005 está prevista para ser 767 horas de pcu sobre um dia de 16 horas.

Melhoramento da Av. de Angola (Pacote 4)

- As economias de tempo devido aos melhoramentos estão previstas para serem 109 horas de pcu em 2005.

Melhoramentos na Av. Marien Ngouabi (Pacote 5)

- As economias de tempo são previstas para serem 277 horas de pcu por dia de 16 horas, como um resultado dos melhoramentos.

Pacotes Baseados em Área (6 a 10)

- Estas levam a economias de tempo aos usuários de estradas existentes e àqueles que desviam para tomarem vantagem de superfícies de melhor qualidade, mas na realidade elas podem ser construídas com limites, como por exemplo lombas de redução de velocidade, para proteger o conforto residencial.

18.3 DESENHO DE AUTOESTRADA

1) Velocidade de Desenho

A velocidade de desenho para cada estrada do projecto já foi basicamente determinada no Capítulo 17. A velocidade de desenho detalhada para cada estrada do projecto é como se vê na **Tabela 18.3.1**.

2) Alinhamento Proposto

O alinhamento horizontal e vertical de cada estrada será quase o mesmo que o existente, exceto alguns trechos onde existe dificuldade de drenagem ou alinhamento escarpado, comparado à função de estrada requerida.

3) Corte Transversal e *Right-of-way* Propostos

A determinação do actual corte transversal deveria ser cuidadosamente analisada, especialmente no caso da reabilitação das estradas secundárias nos Distritos 2 e 3.

A **Tabela 18.3.2** mostra onde os cortes transversais típicos e as modificações alternativas foram examinadas. A equipa de estudo recomendou os casos da modificação para os cortes transversais e terreno de uso da estrada (*right-of-way*) propostos, devido à dificuldade de toda a aquisição de terreno, como em oposição a uma modesta queda da função requerida.

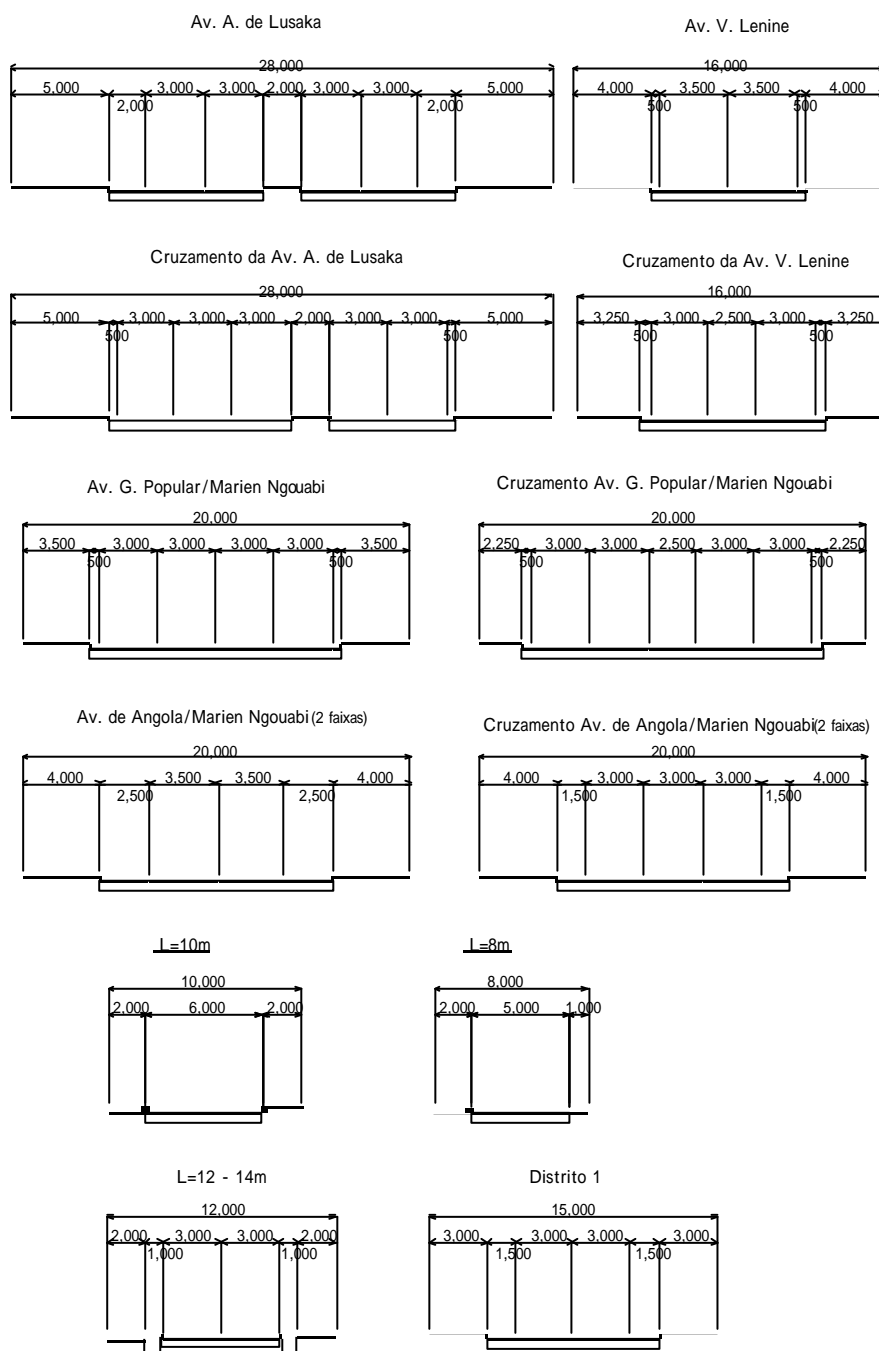


Figura 18.3.1 Corte Transversal Típico

Tabela 18.3.1 Desenho de Autoestrada

Estrada do Projecto			Volume de Tránsito (velocidade/dia)		Comprimento de Estrada (m)	No. Existente de Faixas	No. de Faixas Proposto	Existente						Proposto						Aquisição de Terreno	Velocidade de Desenho (km/h)	
			Existente	2010				Largura da Faixa de rodagem	Larg. de Acostamento /Faixa de Estacionam.	Tipo de Drenagem	Largura do Passeio	Faixa do Mediano	Largura Total	Largura da Faixa de rodagem	Larg. de Acostamento /Faixa de Estacionam.	Tipo de Drenagem	Largura do Passeio	Espaço para Utilidades	Faixa do Mediano			Largura Total
1	1	Av. J. Nverere	-	16,944	4.80	-	2	-	-	-	-	-	-	3,25	1,25	OD	4,00	2,00	-	22(40)	requerida	60
2	2	Av. V. Lenine	20,213	19,189	0,00	2	2	3,50	0,50	L	2,00	-	23	3,50	0,50	L	2,00	2,00	-	16	requerida	50
3	3-1	Av. A. Lusaka	29,318	30,489	2,80	4	4	3,00	2,00	L/OD	4,00	2,00	28	3,00	2,00	L/OD	4,00	1,00	2,00	28	Não há	60
4	3-2	Av. G. Popular	11,965	36,012	0,70	2	4	3,50	2,50	L	4,00	-	20	3,00	0,50	L	3,50	-	-	20	requerida	50
5	4-1	Av. de Angola			3,10	2	2	3,00	2,50	L	4,00	-	20	3,50	2,50	L	4,00	-	-	20	Não há	50
6	4-2	Rua de S. Cabral/Largo da Deta	13,448	23,799	0,60	2	2	3,00	2,50	L	4,00	-	20	3,50	2,50	L	4,00	-	-	20	Não há	50
7	5	Av. Marien Nguouabi (4 faixas)	4,478	11,988	1,90	2	4	3,50	2,50	L	4,00	-	20	3,00	0,50	L	3,50	-	-	20	requerida	50
						2	2	3,50	2,50	L	4,00	-	20	3,50	2,50	L	4,00	-	-	20	Não há	50
8	6-1	Av. J. Machel	8,459	10,884	0,90	2	2	3,00	1,00	L	4,00	-	16	3,00	1,00	L	4,00	-	-	16	Não há	40
9	6-2	Av. F. de Magalhães	8,413	10,884	1,30	2	2	3,00	3,00	L	4,00	-	20	3,00	3,00	L	4,00	-	-	20	Não há	40
10	6-3	Av. Z. Magalhaela	10,712	12,439	1,30	2	2	3,00	3,00	L	4,00	-	20	3,00	3,00	L	4,00	-	-	20	Não há	40
11	6-4	Av. M. Siad Barre	17,975	23,128	0,85	2	2	3,00	2,00	L	3,00	-	16	3,00	2,00	L	3,00	-	-	16	Não há	40
12	6-5	Av. Romão Fernandes	5,287	6,802	0,85	2	2	3,00	1,00	L	4,00	-	16	3,00	1,00	L	4,00	-	-	16	Não há	40
13	6-6	Rua 1229			0,25	2	2	3,00	3,00	L	3,00	-	16	3,00	3,00	L	3,00	-	-	16	Não há	40
14	6-7	Av. As Estâncias			0,58	2	2	3,00	1,00	L	3,00	-	12	3,00	1,00	L	3,00	-	-	12	Não há	40
15	7-1	Rua Consiglieri Pedroso			0,00	2	2	3,00	1,00	L	2,50	-	13	3,00	1,00	L	2,50	-	-	13	Não há	30
16	7-2	Rua Joaquim Lapa			0,24	2	2	3,00	1,00	L	3,00	-	14	3,00	1,00	L	3,00	-	-	14	Não há	30
17	7-3	Rua do Bagamavo			0,44	2	2	3,00	0,00	L	3,00	-	12	3,00	0,00	L	3,00	-	-	12	Não há	30
18	7-4	Rua de Timor Leste			0,23	2	2	3,00	1,50	L	2,00	-	13	3,00	1,50	L	2,00	-	-	13	Não há	30
19	7-5	Av. Mártires de Inhaminga	5,174	11,748	0,80	2	2	3,00	4,00	L	2,50	-	19	3,00	4,00	L	2,50	-	-	19	Não há	30
20	7-6	Outras 6 estradas			1,50	2	2	3,00	0,00	L	2,00	-	10	3,00	0,00	L	2,00	-	-	10	Não há	30
21	8-1	Av. Milagre Mabote	6,011	10,668	1,00	2	2	3,00	1,50	L	3,50	-	9	3,00	1,50	L	3,50	-	-	16	Não há	40
22	8-2	Av. da Malhangalene	3,307	10,776	0,94	2	2	3,00	1,00	L	2,00	-	12	3,00	1,00	L	2,00	-	-	12	Não há	40
23	8-3	Av. Para O Palmar			1,40	2	2	3,00	1,00	L	2,00	-	12	3,00	1,00	L	2,00	-	-	12	Não há	40
24	8-4	Av. Kaweme Nkrumah	2,691	6,747	1,61	2	2	3,00	1,00	L	2,00	-	12	3,00	1,00	L	2,00	-	-	12	Não há	40
25	8-5	Av. Paulo Samuel Kankhomba			0,55	2	2	3,00	1,00	L	6,00	-	20	3,00	1,00	L	6,00	-	-	20	Não há	40
26	8-6	Av. Emilia Datisse			0,85	2	2	3,00	1,00	L	6,00	-	20	3,00	1,00	L	6,00	-	-	20	Não há	40
27	8-7	Av. de Maguiguana			0,75	2	2	3,00	1,00	L	6,00	-	20	3,00	1,00	L	6,00	-	-	20	Não há	40
28	8-8	Av. Filipe Samuel Magaia			0,40	2	2	3,00	3,00	L	4,00	-	20	3,00	3,00	L	4,00	-	-	20	Não há	40
29	8-9	Av. Friedrich Engels			1,20	2	2	3,00	1,00	L	2,00	-	12	3,00	1,00	L	2,00	-	-	12	Não há	40
30	9-1	Rua 2282/2265			2,36	2	2	-	-	-	-	-	5	3,0(5,0)	-	LU/OD/U	2,00	0,5 ~ 1,0	-	8 ~ 14	requerida	40
31	9-2	Rua 2275			2,00	2	2	-	-	-	-	-	5	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40
32	9-3	Rua de Xipamanine	6,184	10,768	1,13	2	2	-	-	-	-	-	6	3,00	-	LU/OD/U	1,50	0,5 ~ 1,0	-	10 ~ 14	requerida	40
33	9-4	Rua dos Irmãos Robv			1,30	2	2	3,00	1,50	-	1,50	-	12	3,00	1,50	OD/U	1,50	-	-	12	requerida	40
34	9-5	Rua 2315/2313			0,70	2	2	-	-	-	-	-	6	3,00	-	LU/OD/U	1,5 ~ 2,0	0,5 ~ 1,0	-	10 ~ 14	requerida	40
35	9-6	Rua 2309/2324			1,00	2	2	-	-	-	-	-	5	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40
37	9-7	Av. das Estâncias			0,49	2	2	3,00	1,00	-	2,00	-	12	3,00	-	OD/U	1,50	0,50	-	12	requerida	40
38	10-1	Rua da Goa			0,80	2	2	-	-	-	-	-	6	3,00	-	LU	1,50	0,50	-	10	requerida	40
39	10-2	Rua da Lixeira			0,79	2	2	-	-	-	-	-	7	3,00	-	LU	1,50	0,50	-	10	requerida	40
40	10-3	Av. Milagre Mbote	6,011	10,668	1,98	2	2	-	-	-	-	-	7	3,0(5,0)	-	LU	1,50	0,50	-	8 ~ 10	requerida	40
41	10-4	Av. da Malhangalene	3,307	10,776	1,83	2	2	-	-	-	-	-	6	3,0(5,0)	-	LU/OD/U	1,50	0,50	-	8 ~ 12	requerida	40
42	10-5	Rua 1o. de Maio			1,49	2	2	-	-	-	-	-	6	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40
43	10-6	Rua 3306			0,49	2	2	-	-	-	-	-	14	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40
44	10-7	Rua 3523			1,00	2	2	-	-	-	-	-	14	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40
45	10-8	Rua 3576			1,10	2	2	-	-	-	-	-	14	3,00	-	OD/U	2,00	1,00	-	14	requerida	40

Tabela 18.3.2 Comparação entre a Aplicação do Corte transversal Típico e das Modificações Propostas

Grupo No.	Largura mínima existente da estrada (m)	Largura de estrada proposta (m)	nos. de reassentamentos		Preço Unitário (USD/no)	Custo de compensação de casas (USD)	
			Largura Desejável da Estrada=14 m	Largura mínima proposta da estrada		L=14 m	Custo de compensação de casas (USD)
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2			216	53		324,000	79,500
9.1 Rua 2282/2265	6	8,10,14	98	17	1,500	147,000	25,500
9.2 Rua 2275	6	8,10,12,14	82	23	1,500	123,000	34,500
9.3 Rua de Xipamanine(2291)	6	10,12	16	2	1,500	24,000	3,000
9.4 Rua dos Irmãos Roby(2289)	12m (street type)	12m (street type)	0	0	1,500	0	0
9.5 Rua 2315/2313	6	10,14	12	5	1,500	18,000	7,500
9.6 Rua 2309/2324	6	14	8	6	1,500	12,000	9,000
9.7 Av. das Estâncias(2000)	12m (street type)	12m (street type)	0	0	1,500	0	0
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3			188	34		319,600	57,800
10.1 Rua da Goa(3027)	5	10	8	1	1,700	13,600	1,700
10.2 Rua da Lixeira(3030)	7	10	23	0	1,700	39,100	0
10.3 Av. Milagre Mabote(3001)	8	8,10	63	3	1,700	107,100	5,100
10.4 Av. da Malhangalene(3259)	6	8,10,12	70	13	1,700	119,000	22,100
10.5 Rua 1o. de Maio(3374)	6	8	24	17	1,700	40,800	28,900
10.6 Rua 3306	14	14	0	0	1,700	0	0
10.7 Rua 3523	14	14	0	0	1,700	0	0
10.8 Rua 3576	14	14	0	0	1,700	0	0
Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere (On-Line)				251	2,000		502,000
Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere (Off-Line)				352	1,500		528,000
Construção do Terminal de Autocarros (Combatentes)				92	1,500		138,000

18.4 DESENHO DE INTERSECÇÃO

1) Localização das Intersecções a serem Melhoradas

9 intersecções serão melhoradas pelo projecto de desenvolvimento de estradas, e 14 intersecções serão melhoradas pelo projecto de gestão de trânsito.

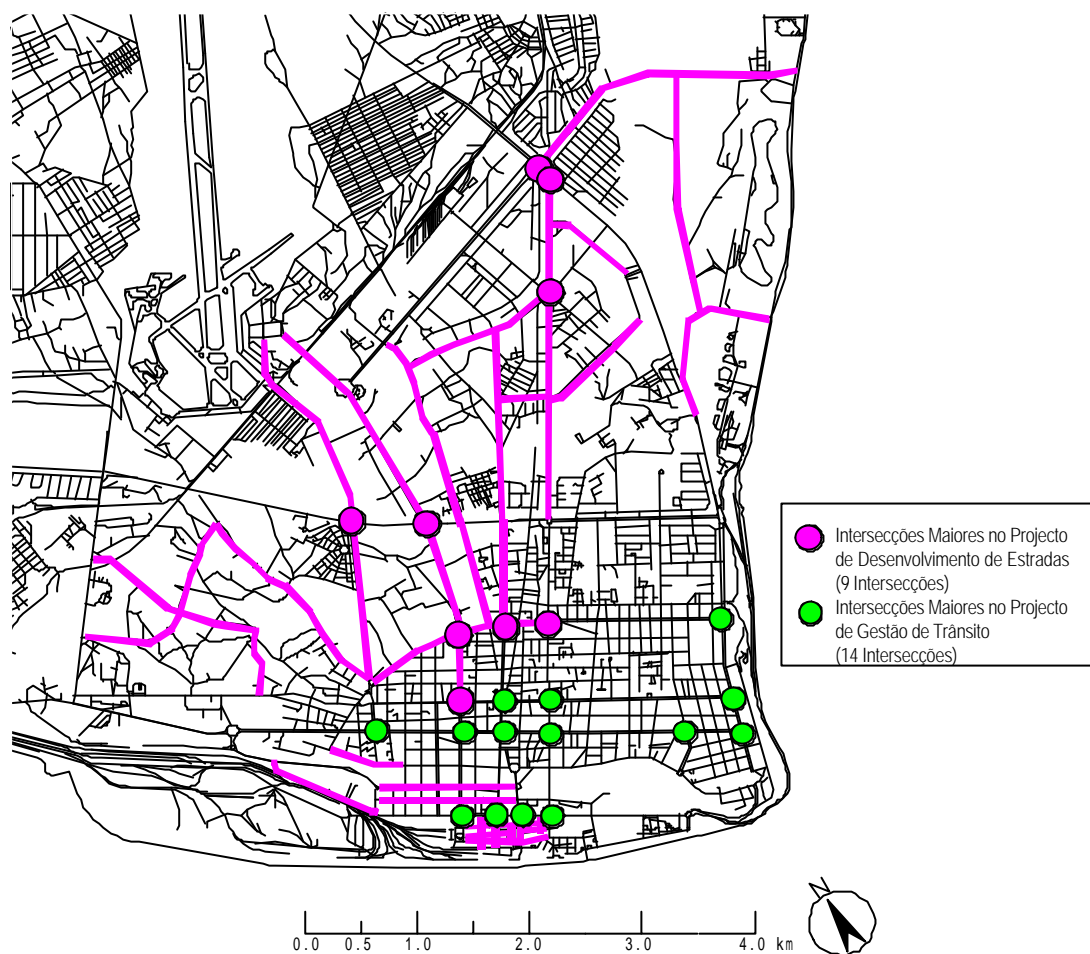


Figura18.4.1 Localização das Intersecções a serem Melhoradas

2) Política de Desenho

(1) Critérios de Desenho Geométrico

- Velocidade de desenho: 50 km/h
- Largura da faixa: tipicamente de 3.5 m
- Comprimento da faixa de espera (*Storage lane*)
- Comprimento do desvio: mínimo de desvio de 20 m

(2) Forma dos Cruzamentos

- Ângulo de cruzamento: mínimo de 60 graus, sendo preferível ser maior do que 75 graus.
- Tipos de intersecção: pequenas rotatórias em estradas principais e em intersecções maiores deveriam ser mudadas para intersecções normais em forma de cruz .

(3) Desenho de Facilidades da Estrada

- Marcação de faixa e zebra para canalização para o controle adequado do fluxo de trânsito
- Passadeiras de peões e cercado de segurança deveriam ser estabelecidos para segurança

dos peões

- De acordo com a política de controle de estacionamento, as paragens de autocarros próximas a intersecções deveriam ser relocadas.
- Facilidades de iluminação de estrada devem ser removidas, ou outras novas devem ser estabelecidas.

18.5 DESENHO DE ESTRUTURAS

Existem três e duas galerias em caixa na Rota do Plano Director e na Rota do Plano 4, na construção da ligação perdida da Av. Julius Nyerere.

1) Rota do Plano Director

Tabela 18.5.1 Tamanho da Galeria em Caixa

Localização	Secção Interna L(m) × H(m)	Espessura da cobertura (m)	Placa de teto (mm)	Placa de piso (mm)	Parede lateral (mm)	Tamanho de anca (mm)
Ravina 1	5.0 × 5.0	0.5	400	500	500	200 × 200
Rotatória A	3.0 × 3.0	0.5	400	400	400	200 × 200
Junção B	3.5 × 2.0	0.5	400	400	400	200 × 200

2) Rota do Plano 4

Tabela 18.5.2 Tamanho da Galeria em Caixa

Localização	Secção Interna L(m) × H(m)	Espessura da cobertura (m)	Placa de teto (mm)	Placa de piso (mm)	Parede lateral (mm)	Tamanho de anca (mm)
Ravina4	3.5 × 3.5	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravina 3	4.0 × 4.0	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravina 2	2.5 × 2.5	0.5	400	400	400	200 × 200
Ravina 1	5.0 × 5.0	0.5	400	500	500	200 × 200

18.6 DESENHO DA DRENAGEM

1) Soluções para os Problemas no Sistema de Drenagem Existentes

(1) Área urbana

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.

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 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

2) Rede de drenagem proposta

A rede de drenagem proposta para a área de estudo foi determinada com base no conceito e nas bacias de represamento 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 18.6.1-18.6.3.

3) Política de Desenho

A selecção da estrutura de drenagem deve ser feita tomando-se em consideração a avaliação do Projecto piloto.

4) 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 18.6.1 Sistema de Drenagem Proposto para a Área de Estudo

Nome do Projecto		Conteúdo
Estrada Principal	Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere	Construção de Novo Sistema de Drenagem (Vala aberta, Sarjeta, Galeria em caixa) 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)

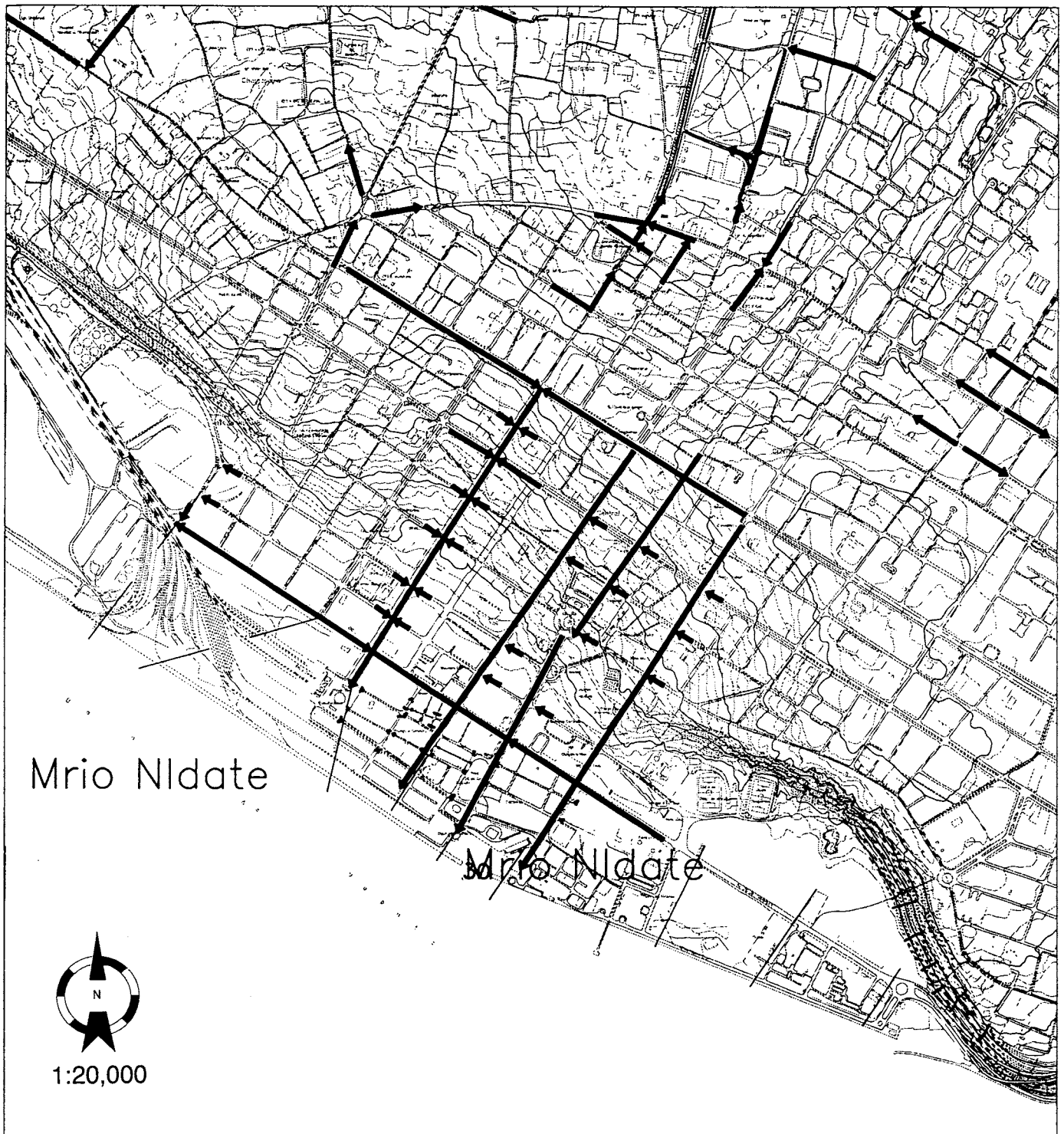


Figura 18.6.1 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 1

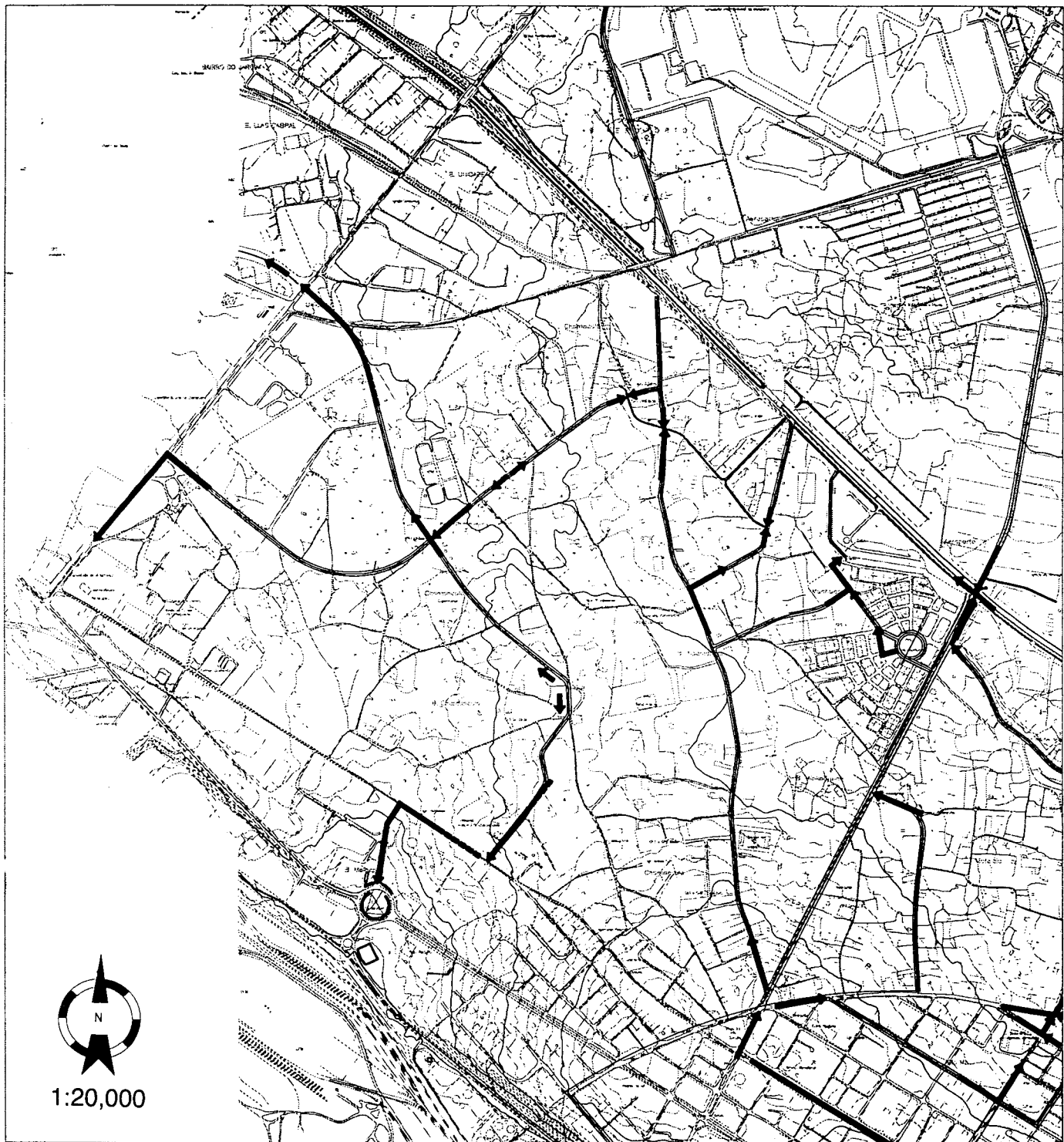


Figura 18.6.2 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 2

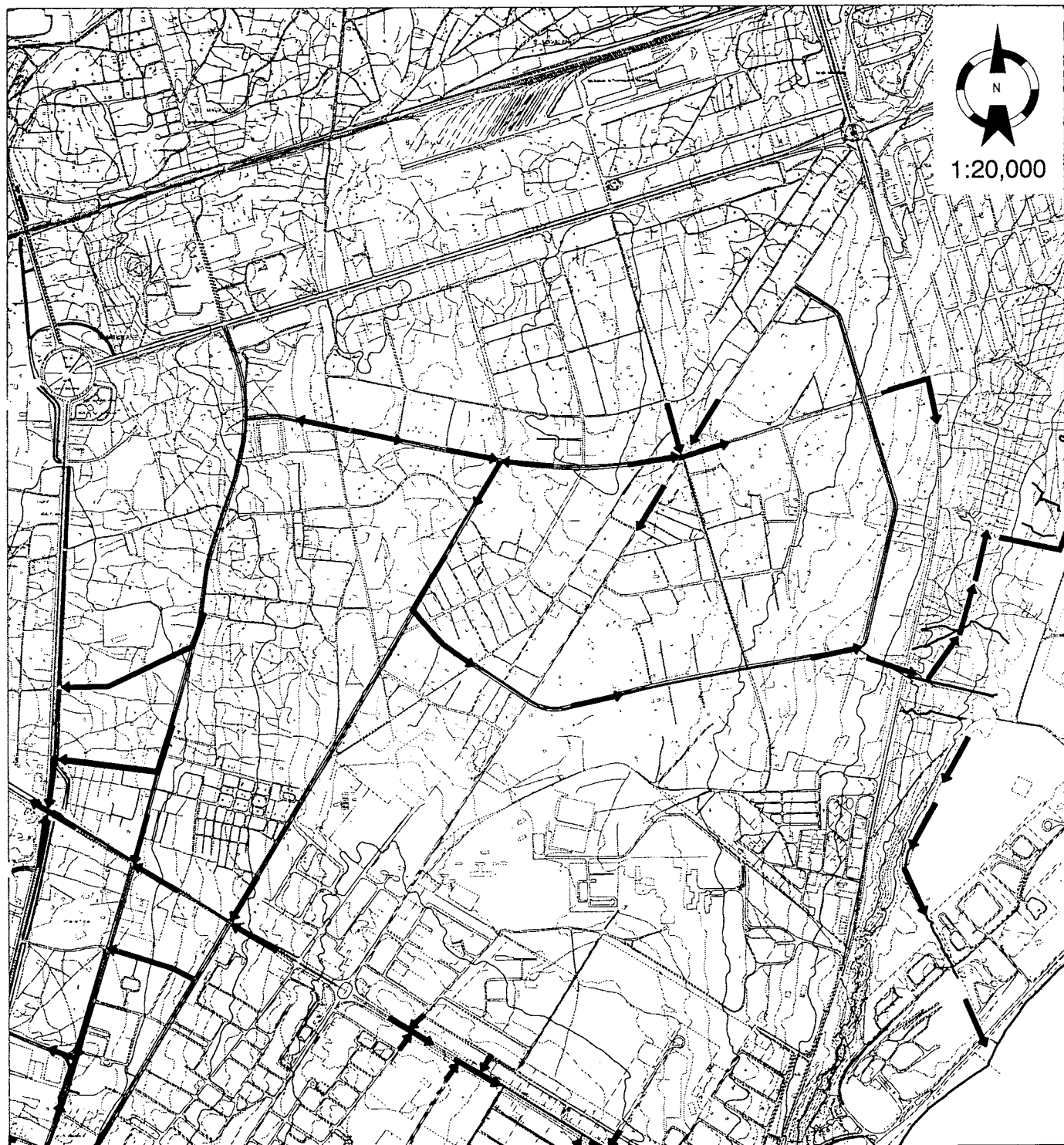
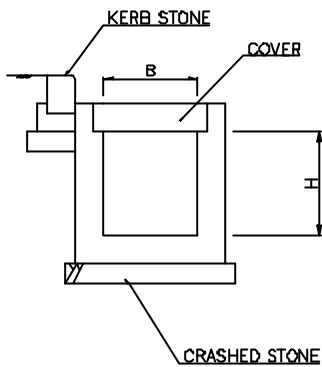
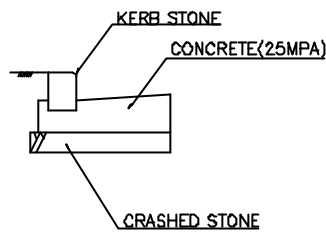


Figura 18.6.3 Rede de Drenagem Proposta – Distrito 3

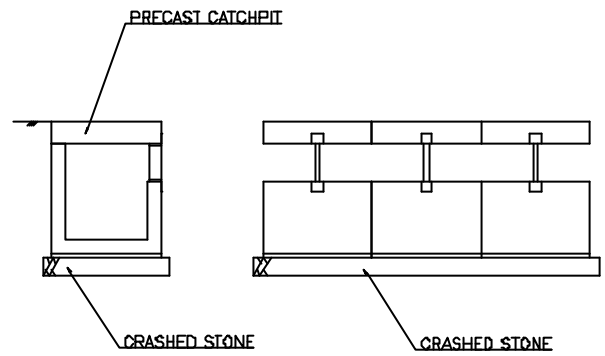
5) Desenho da Estrutura de Drenagem Proposta



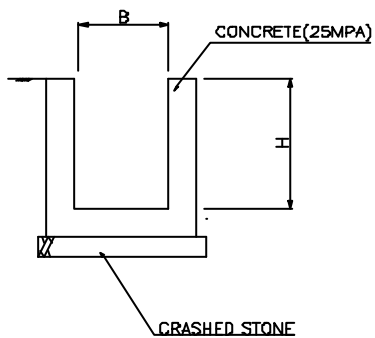
Vala lateral em Lu



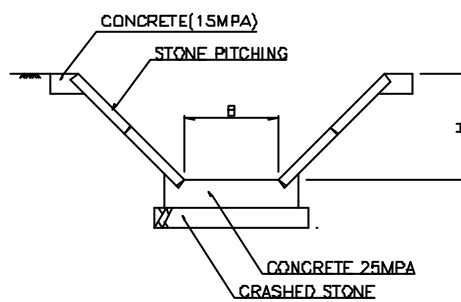
Vala lateral em L



Sarjetas Pré-moldadas



Vala lateral em U



Vala aberta

Figura 18.6.4 Estrutura de Drenagem Proposta

18.7 DESENHO DO PAVIMENTO

1) Selecção do Tipo de Pavimento

Considerando a economia de construção e as condições locais, os tipos de pavimento são seleccionados como se vê na Tabela 18.7.1.

Tabela 18.7.1 Tipo de Pavimento Proposto

	Faixa de rodagem	Passeio
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

2) Medidas de Melhoramento do Pavimento

As medidas propostas de melhoramento do pavimento com base no Actual Índice de Oficiosidade (*Present Serviceability Index—PSI*) são como se vê na Figura 18.7.1.

3) Desenho da Espessura do Pavimento

O desenho de espessura do pavimento foi feito de acordo com o padrão da AASHTO.

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 económicos.

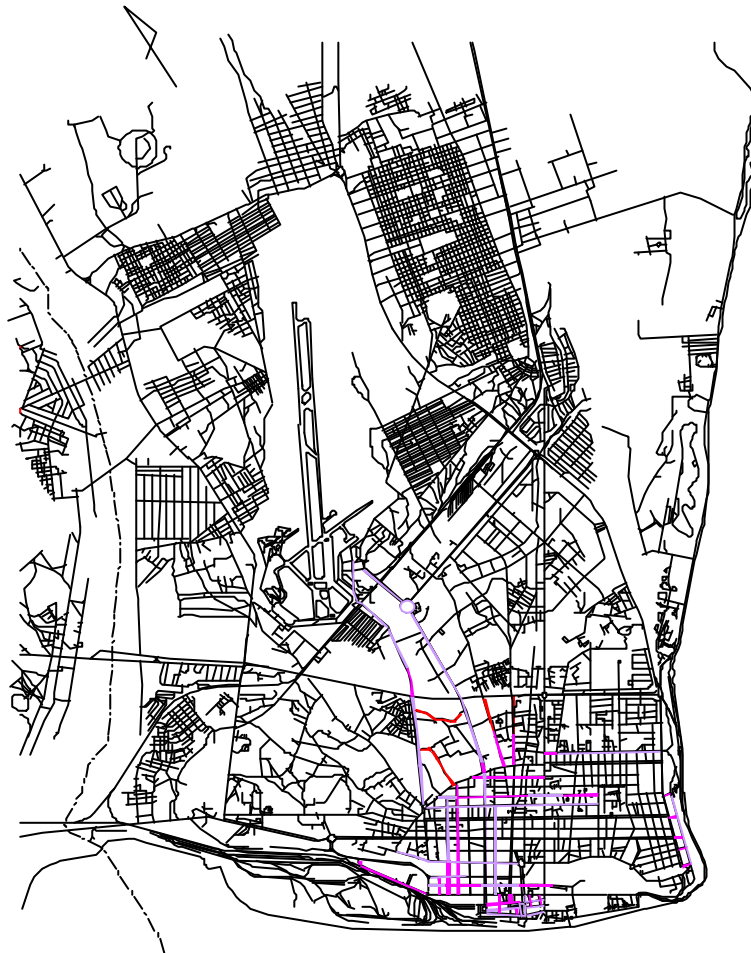
- O material de solo/cascalho estabilizado in situ é útil para o percurso de Base e de Sub-base.
- Deve ser usado como tráfego para desenho o tráfego para desenho de 2015, 10 anos após o ano da abertura.
- O CBR para desenho de subgrau está determinado como se vê na Tabela 18.7.2.
- A Tabela 18.7.3 e a Figura 18.7.2 mostram as estruturas óptimas de pavimento, recomendadas para serem aplicadas nas estradas propostas.

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.

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).



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 18.7.1 Medidas de Melhoramento do Pavimento

Tabela 18.7.2 CBR Desenhado

Group No	Comprimento (km)	Resistência do Sub-grau (CBR)				Espessura de Pavimento Existente (m)		Resultado do teste de CBR(%)								CBR Méd. eq. de estrada	
		CBR Saturado do Sub-grau	CBR Saturado Médio (%)	CBR de Desenho (%)	*Classificação do Sub-grau	Existindo como Superfície (cm)	Base Existente (cm)										
1. Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere		39	39	30	S6			44	34	30	48					39	39
2. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka		24	24	20	S6	<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					23	23	27	24	24	
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									34
3.2 Rua de S. Cabral/Largo da Deta		17				7	0	17									17
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi		22	22	20	S6	8	14	22	21	24					22	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. Magalhães		18	22	20	S6	3	20	18							18		
4.4 Av. M. Siad Barre		23				4	22	23							23		
4.5 Av. Romão Fernandes		-				3	15										
4.6 Rua 1229		24						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						32	41						37		
5.6 Outras 6 estradas		-															
6. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1		-															
6.1 Av. Milagere Mabote		-				4	12										
6.2 Av. da Malhangalene		-				6	0										
6.3 Av. Para O Palmir		-															
6.4 Av. Kaweme Nkrumah		27	25	20	S6	4	12	27							27		25
6.5 Av. Paulo Samuel Kankhomba		-				2	16										
6.6 Av. Emília Dalsse		-				3	15										
6.7 Av. de Maguigana		22				2	12	22							22		
6.8 Av. Filipe Samuel Magaia		-				3	15										
6.9 Av. Friedrich Engels		41						41							41		
7. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2		-															
7.1 Rua 2282/2265		23				1	18	21	24						23		
7.2 Rua 2275		38				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>	38							38		
7.3 Rua de Xipamanine		32				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>	32							32		
7.4 Rua dos Irmãos Roby		19	26	20	S6	4	0	19							19		
7.5 Rua 2315/2313		16				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>	16							16		
7.6 Rua 2309/2324		-				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>										
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							16		
8.3 Av. Milagre Mbote		24				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>	18	29						24		
8.4 Av. da Malhangalene		-				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>										
8.5 Rua 1o. de Maio		22	21	20	S6	5	15	22							22		21
8.6 Rua 3306		-				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>										
8.7 Rua 3523		-				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>										
8.8 Rua 3576		-				<i>Não há</i>	<i>Não há</i>										

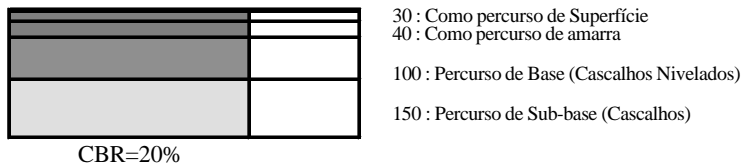
*Números em Bold e Itálico estão apresentados como sendo a espessura de pavimento existente, adoptada pelo desenho do pavimento.

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

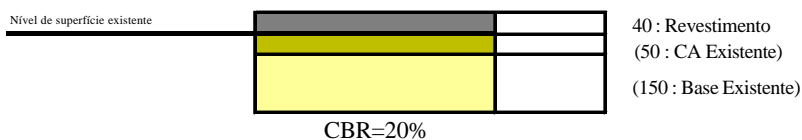
Estrutura de Pavimento Proposta

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

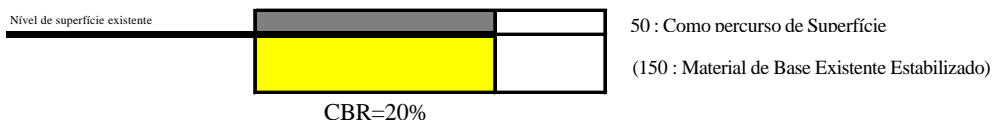


2. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka / G. Popular

2.1 Revestimento

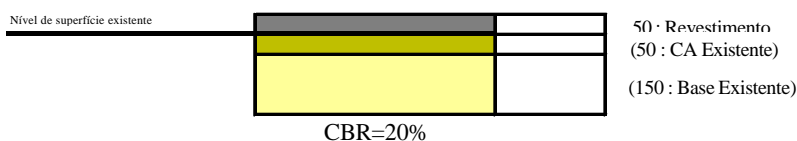


2.2 Reconstrução desde o percurso de Base

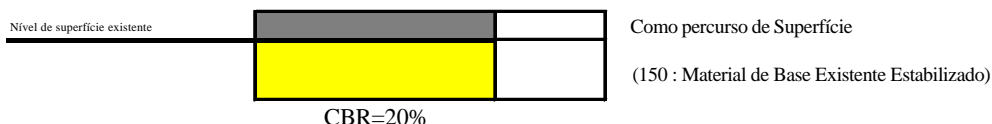


3. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola / Rua de S. Cabral/Largo da Deta

3.1 Revestimento

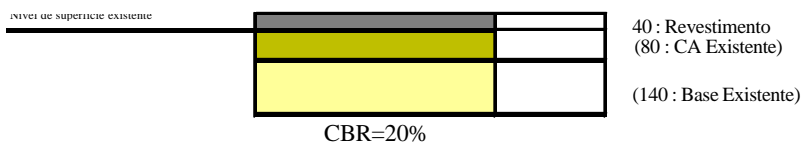


3.2 Reconstrução desde o percurso de Base



4. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Ngouabi

4.1 Revestimento



4.2 Reconstrução desde o percurso de Base

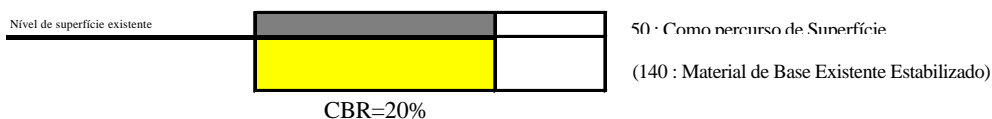
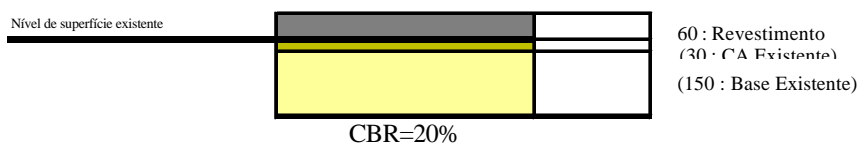


Figura 18.7.2 Estruturas de Pavimento Propostas (1)

5. Reabilitação das Estradas da Área Industrial e Comercial

5.1 Revestimento

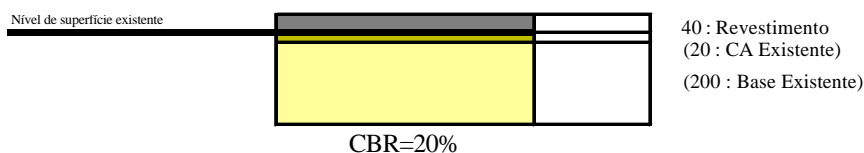


5.2 Reconstrução desde o percurso de Base

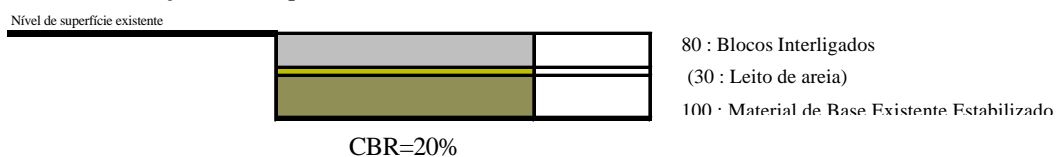


6. Reabilitação das Estradas da Área do Porto

6.1 Revestimento

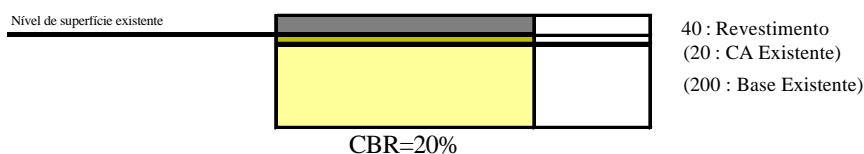


6.2 Reconstrução desde o percurso de Base

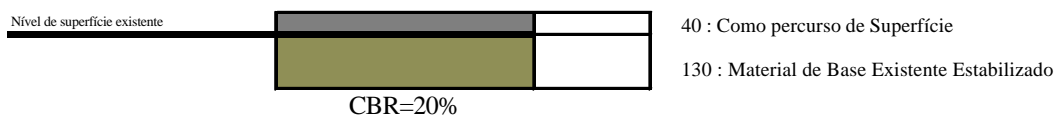


7. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1

7.1 Revestimento



7.2 Reconstrução desde o percurso de Base



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

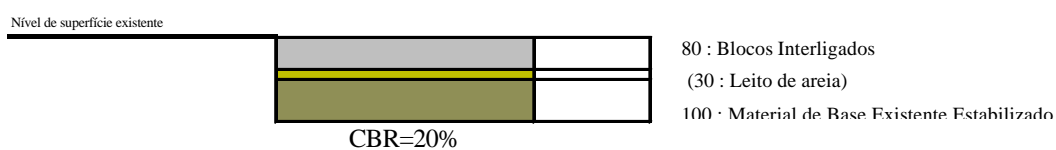


Figura 18.7.2 Estruturas de Pavimento Propostas (2)

Tabela 18.7.3 (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		
								Existindo como Superfície (cm)	Base Existente (cm)							0.35	0.12
3. Reabilitação e Melhoramento da Av. Acordos de Lusaka																	
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					50	150	17.50	18.00	1.40	1.96	0.56	35.456	40	
4. Reabilitação e Melhoramento da Av. de Angola																	
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					50	150	17.50	18.00	1.40	2.10	0.70	44.4095	50	
5. Reabilitação e Melhoramento da Av. Marien Nguabi(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																	
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				30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60	
6.3 Av. Z. Magalhaela	1.77			1.77				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				30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60	
6.5 Av. Romão Fernandes	1.55			1.55				30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60	
6.6 Rua 1229	0.24			0.24				30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60	
6.7 Av. As Estâncias	0.58			0.58			30	150	10.50	18.00	1.12	1.97	0.85	53.9085	60		
7. Reabilitação das Estradas da Área do Porto																	
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 Lapa	0.25		0.25					20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40	
7.3 Rua do Bagamayo	0.45		0.45					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					20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40	
7.5 Av. Mártires de Inhaminga	0.45		0.45					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				20	200	7.00	24.00	1.22	1.72	0.49	31.4025	40	
8. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 1																	
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			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				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				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				30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40	
8.6 Av. Emília Dausse	2.27			2.27				30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40	
8.7 Av. de Maguiguana	2.40			2.40				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				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				30	130	10.50	15.60	1.03	1.60	0.57	36.35	40	
9. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 2																	
9.1 Rua 2282/2265	2.36				2.36		S6	1	18					1.65			
9.2 Rua 2275	2.01				2.01			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			
9.3 Rua de Xipamanine	1.13				1.13			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			
9.4 Rua dos Irmãos Roby	1.30				1.30			4	0					1.65			
9.5 Rua 2315/2313	1.11				1.11			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			
9.6 Rua 2309/2324	0.68				0.68			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			
9.7 Av. das Estâncias	1.07				1.07			3	14					1.65			
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3																	
10.1 Rua da Goa	0.76				0.76		S6	1	2					1.61			
10.2 Rua da Lixeira	0.79				0.79			1	5					1.61			
10.3 Av. Milagre Mbote	1.98				1.98			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.61			
10.4 Av. da Malhangalene	1.86				1.86			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.61			
10.5 Rua 1o. de Maio	1.50				1.50			5	15					1.61			
10.6 Rua 3306	0.52				0.52			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.61			
10.7 Rua 3523	0.95				0.95			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.61			
10.8 Rua 3576	1.10				1.10			<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 18.7.3 (2) Desenho de Pavimento para Reconstrução

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 Melhoria da Av. Acordos de Lusaka																								
3.1 Av. A. de Lusaka(3013.4057)	3.60		3.50	0.10			S6	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 Melhoria da Av. de Angola																								
4.1 Av. de Angola(3077)	3.05		3.05				S6	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					50	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 Melhoria da Av. Marien																								
5.1 Av. Marien	1.80		1.30	0.50			S6	30	150		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																								
6.1 Av. J. Machel	1.70		1.70					S6	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. Siad 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																								
7.1 Rua Consigheir Pedroso	0.45			0.45			S6	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 Bagamavo	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																								
8.1 Av. Milagre Mabote	1.03			0.50	0.53		S6	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 Dausse	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 Maguiana	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. Friedrich Engels	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																								
9.1 Rua 2282/2265	2.36				2.36		S6	<i>1</i>	<i>18</i>				1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
9.2 Rua 2275	2.01				2.01			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9.3 Rua de Xipamanine	1.13				1.13			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9.4 Rua dos Irmãos Koby	1.30				1.30			<i>4</i>	<i>0</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9.5 Rua 2315/2313	1.11				1.11			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9.6 Rua 2309/2324	0.68				0.68			<i>Não há</i>	<i>Não há</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
9.7 Av. das Estâncias	1.07				1.07			<i>3</i>	<i>14</i>					1.65			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10. Reabilitação das Estradas da Área do Distrito 3																								
10.1 Rua da Goa	0.76				0.76			S6	<i>1</i>	<i>2</i>				1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.2 Rua da Lixeira	0.79				0.79		<i>1</i>		<i>5</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.3 Av. Milagre Mbote	1.98				1.98		<i>Não há</i>		<i>Não há</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.4 Av. da Malhangalene	1.86				1.86		<i>Não há</i>		<i>Não há</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.5 Rua Io. de Maio	1.50				1.50		<i>5</i>		<i>15</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.6 Rua 3306	0.52				0.52		<i>Não há</i>		<i>Não há</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.7 Rua 3523	0.95				0.95		<i>Não há</i>		<i>Não há</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
10.8 Rua 3576	1.10				1.10		<i>Não há</i>		<i>Não há</i>					1.61			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
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 18.7.3 (3) Desenho de Pavimento para Construção Nova

Desenho de Pavimento para Construção Nova

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	NRequerido	Espessura de Pavimento Proposta			Superfície 0.4	Base 0.14	Sub-base 0.11	NE
									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

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	NRequerido	Espessura de Pavimento Proposta			Superfície 0.4	Forro de Areia 0	Base Estabilizada 0.20	NE
									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 Bagamayo(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 Inhaminga(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									

18.8 DESENHO DE FACILIDADES DA ESTRADA

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).
- Lombas de redução de velocidade e sinais de estrada apropriados serão introduzidos para se diminuir a velocidade do trânsito.

2) Desenho de Facilidades para Autocarros

(1) Requerimentos Gerais

- As paragens de autocarros devem ter escala para 2 a 3 autocarros nas junções com as rotas principais de autocarros.
- 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 para basicamente 3.0 m.
- Pelo menos uma cobertura de paragem com placa de sinal deveria ser instalada para cada paragem de autocarros. Esta deveria ter banco, tabuletas de informação mostrando tabela de horários, mapa de rotas etc.
- O estacionamento de veículos deveria ser proibido ao redor de paragens de autocarros em uma faixa de 30 m de comprimento desde a paragem.

(2) Programa de Implementação

Os melhoramentos de paragens de autocarros realizados com o Projecto de Desenvolvimento de Estradas, O Projecto de Gestão de Trânsito e o Projecto de Transporte Público estão listados na Tabela 18.8.1.

3) Iluminação e Outras Facilidades da Estrada

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

Tabela 18.8.1 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 Roby(2289)	Reabilitação de Estrada		3		3
C25	Rua 2315/2313	Reabilitação de Estrada		2		2
C26	Rua 2309/2324	Reabilitação de Estrada		1		1

4) Sinalizações e Marcações da Estrada

- Os sinais de estrada abaixo deveriam ser estabelecidos.

- Sinais de aviso
- Sinais regulatórios
- Outros

- As marcações de estrada abaixo deveriam ser estabelecidas.

- Marcação de Faixa (linha sólida)
- Marcação de Faixa (linha pontilhada)
- Seta de direcção
- Linha de paragem
- Listras da marcação em zebra para canalização
- Listras da passadeira de travessia de peões
- Faixa de estacionamento na margem da rua
- Faixa de margem de estrada
- Listras da lombada de redução de velocidade

18.9 RELOCAÇÃO E PROTECÇÃO DE UTILIDADES PÚBLICAS

1) Relocação de Utilidades Públicas

As utilidades existentes foram investigadas pela Equipa de Estudo usando como referência os dados disponíveis obtidos das autoridades e agências concernentes. Todas as utilidades a serem afectadas pela construção das estradas propostas devem ser removidas e recolocadas ou protegidas. Estas estão apresentadas em um volume separado intitulado “Desenhos”.

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.

2) Compensação de Propriedades Públicas

A compensação de propriedades públicas será necessária através de alargamento das seguintes estradas:

- Av. Marien Ngouabi / Av. Guerra Popular
- AV.Vladimir Lenine
- Estradas da Área dos Distritos 2 e 3
- Estradas da Área Industrial e Comercial / Estradas da Área do Porto / Estradas da Área do Distrito 1

CAPÍTULO 19: PLANO DE CONSTRUÇÃO E ESTIMATIVA DE CUSTO**19.1 CONDIÇÕES AFECTANDO OS TERRENOS DE CONSTRUÇÃO****1) Condições Sociais**

- Dias de Descanso: Domingo (52 dias), Feriados nacionais (7 dias), Feriados religiosos (Natal, Páscoa: 21 dias)
- Horas de Trabalho: 8 horas por dia, 48 horas por semana.

2) Condições Climáticas**Tabela 19.1.1 Eficiência dos trabalhos de construção durante a época de chuvas**

	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.

3) Força de Trabalho

- Assume-se que os trabalhadores engajados neste projecto serão enviados por empreiteira local.
- Com exceção de contramestre ou trabalhador qualificado, alguns dentre este quadro de pessoal podem vir a ser de países estrangeiros, tais como África do Sul etc.

4) Materiais de ConstruçãoCimento

- O Cimento é assumido como sendo fornecido por fornecedor local.

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.

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.

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.

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 d cidade de Maputo.

Produtos de Concreto-Pré-moldado

- Os Produtos de Concreto importados da África do Sul, Suazilândia etc são disponíveis em Moçambique.
- Os seguintes produtos de concreto pré-moldado são disponíveis em Moçambique:
 - Pedra de borda de calçada
 - Vala lateral em forma de L
 - LU
 - Boca de sarjeta
 - Boca de absorção
 - Galeria em tubo

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.

Aço (reforço e materiais de aço)

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

5) Maquinaria e Fábrica de Construção

- As seguintes maquinarias e fábricas (aparato de fabricação) são disponíveis em Moçambique:
 - Buldozer
 - Graduador motor
 - Carregador de disco
 - Rolador de vibração
 - Rolador macadame
 - Rolador de pneu
 - Camião basculante
 - Guindaste de camião
 - Martelo vibrador
 - Enxada traseira
 - Gerador
 - Compressor
 - Fábrica de concreto
 - Carro de bomba de concreto
 - Fábrica de asfalto
 - Finalizador de asfalto

6) Empreiteiros Locais

- Companhias de Propriedade do Governo: Não foram investigadas
- Companhias Privadas:
 - CMC Co., Ltd.
 - CETA Co., Ltd.
 - (Murray & Roberts Co., Ltd)

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.

8) Relocação de Utilidades Públicas

- 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.

9) Gestão de Trânsito Durante a Construção

- 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, e facilidades temporárias devem ser proporcionadas durante a construção.

19.2 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 são como se apresenta abaixo.

Tabela 19.2.1 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, disel)	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”.

19.3 TAXAS UNITÁRIAS

1) Preços Unitários de Materiais, Trabalhadores e Equipamento

Os preços unitários para forças de trabalho, materiais e equipamentos foram estimados 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.

2) Custos Unitários para os Maiores Itens de Trabalho

O custo unitário para os maiores itens de trabalho, calculados para cada item de trabalho, foram estimados 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.

19.4 QUANTIDADES DE TRABALHO

As quantidades de trabalho estão calculadas com base no desenho preliminar de engenharia, descrito no Capítulo 18.

19.5 CUSTOS DE CONSTRUÇÃO ESTIMADOS

O sumário do custo de construção para os maiores itens de trabalho está apresentado na Tabela 19.5.1.

Tabela 19.5.1 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								
Ra 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)	no.								
Access Road (no)	no.								
Bus bay	282								
Extra bus bay	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			8022	0
Removal of existing pavement(5-5cm)	cu.m								
Cut Stone	sq.m								
Fill Stone	sq.m								
Slope Protection	(Sub-total)		9952		9952			0	42
Pavement Works									
Carriageway									
Overlay	40 sq.m							7142	6542
	50 sq.m					1425	228161		
	60 sq.m								
	70 sq.m								
Asphalt Surface Course	30 sq.m								
	40 sq.m							688	9222
	50 sq.m	7280	2102						
Asphalt Binder Course	30 sq.m								
	40 sq.m								
Semi Flexible Pavement	50 sq.m					4157	15593	8022	3088
Base course (Graded Crushed Stone)	100 sq.m								
Base course (Stabilised Fines Material)	100 sq.m	5724	2124	8160	2572	5912	2572	688	2922
	150 sq.m	1380	802						
Subbase course (Stabilised)	150 sq.m	5724	3722	8160	5882	5912	3802	688	4142
Concrete Block Pavement(150mm sandbed=30mm)	sq.m	5372	9922	2402	12482				
Concrete Subbase	sq.m								
Shoulder	sq.m								
DEST	sq.m								
Base course (Stabilised)	100 sq.m			680	302				
Sidewalk	sq.m								
DEST	sq.m	3122	1722	2552	6802	1692	642		
Base course (Stabilised)	100 sq.m	3122	1322	2552	11152	1692	7292		
Concrete Block Pavement(150mm sandbed=30mm)	sq.m							1021	1592
Base course (Stabilised)	100 sq.m							1021	462
Sub Stone	(Sub-total)		21832		24222		382	472	281
Drainage Works									
Cleaning and Revision of existing drainage pipe	m								
Open Drain									
B0.3xH0.3	m	2902	2462	473	2202				
B0.3 x H0.4	m	238	1472	319	1972				
Kerbside drain	m	20	102						
Leaky drain	m	2202	440			82	1322		
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	1972				
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	1922	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	5022		
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	m								
0.5 x 0.5	m	51	602						
0.5 x 0.85	m								
Manhole	no.						122	72	2102
Soakaway	no.								
Collecting Conduit	m								
Pipe culvert	no.								
D300	m	59	7122	32	422			622	6222
D600	m			62	1822				
D900	m	80	2152						
D1200	m							122	512
D1500	m								
(Sub-total)			12342		16242		6402		6882
Utility Construction									
Block Pitching	sq.m								
Sodding	sq.m								
Excavation&Filling	cu.m								
Box culvert									
3000x3000	m								
2500x2500	m								
2500x2000	m								
3000x2000x2	m								
(Sub-total)									
Miscellaneous Works									
Line Marking	m	913	272	908	272	182	542	322	988
Roundabout	no.	4	302		72				
Chatter bar	no.							82	162
Signalisation (pedestrian signal)	no.							122	3122
Shift of signal (including pedestrian signal)	no.							22	
Busstop shelter	no.							92	8202
Hand	no.	12	2202	3	1102				
Warning sign(1.5 x 1.0 x 0.15)	m	92	472	92	432				
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		382		542		8072
(Sub-total)			972		382		542		8072
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	503	3722	123	922				
Sewerage	m							122	
(Sub-total)			3722		922				
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)									
		4622		4222		622		2222	

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

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.

- Distrito 2: US\$1,500
- Distrito 3: US\$ 1,700
- Alinhamento Existente da Av. Julius Nyerere: US\$ 2,000

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 street)	12m (tipo street)	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 street)	12m (tipo street)	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 1o. 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 (On-Line)				502,000
Construção da Ligação Perdida da Av. Julius Nyerere (Off-Line)				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.

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	0	0	0	0	0	0	0
Linha de Electricidade (Elevada) 22kv	11	0	0	0	0	0	0	0	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	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	0	0	0	0	0	0	0
Linha de Electricidade (Abaixo da superfície) 22kv	28	0	0	0	3,100	86,800	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linha de Electricidade (Abaixo da superfície) 11kv	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Linha de Telefone (Elevada)	9	0	1,800	15,840	0	0	0	0	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	0	0	0	0	0	0	0
Conducto de Água D>300	150	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Conducto de Água D<300	75	0	0	0	0	0	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.Ngouabi 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

19.7 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 Tabel 19.7.1.

Tabela 19.7.1 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 () = Julius Nyerere Plano4
H/C: Compensação de casa, incluindo Relocação de Utilidades
Taxa de Câmbio 1 US\$ = 22,000 Mt. = ¥ 125.00 (Julho/ 2001),
ou 1 Mt = ¥ 0.00568

19.8 CUSTO DE MANUTENÇÃO

- Custo anual de manutenção de rotina: 1.5% do custo de construção,
- Custo de manutenção periódica: 10% do custo de construção (irá custar 10 anos após a abertura das estradas do projecto)

CAPÍTULO 20 : AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

20.1 GERAL

Os objectivos da AIA são:

- 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

Como um resultado de “escopo” do exame ambiental inicial (EAI), os itens ambientais requeridos para AIA estão apresentados na Tabela 20.1.1. Em adição, os seguintes itens serão considerados para a avaliação do impacto ambiental.

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

20.2 CONDIÇÕES DO TERRENO

As condições estão sumarizadas como se vê na Tabela 20.2.1.

20.3 ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DO IMPACTO AMBIENTAL

O sumário dos impacto potenciais e suas significações com e sem mitigações está apresentado na Tabela 20.3.1.

A maior parte dos impactos sé de curto prazo, e os benefícios são de longo prazo.

20.4 RECOMENDAÇÃO DE MEDIDAS DE MITIGAÇÃO

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 20.4.1.

Tabela 20.2.1 Perfil ambiental ao longo das Estradas Propostas

Projecto de Estudo de Viabilidade (EV)		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 significativo 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 Nguabi.	• 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.

Tabela 20.3.1 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 significativo, 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	Impacto sobre o Transporte Público	P	H	L	H	M	H	---
		Chamanculo, Xipamanine, Aeroporto e Maxaquene	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 patrimónios 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 económico										
(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 emprego na elevação do nível social e no aumento do poder aquisitivo	P	M	L	M	M	M	H
(6)	Ambiente de crescimento económico em Maputo	Aprimoramento de todas as estradas visadas de acordo com o plano 2020	Impacto do aprimoramento de estradas sobre o crescimento económico geral em Maputo	P	H	H	H	H	H	---

Tabela 20.4.1 Sumário das Medidas de Mitigação para o Impacto Ambiental e Corpo Responsável

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	--	--	--
		Impacto sobre os serviços de colecta de lixo	P	- Criar uma estratégia de colecta de lixo nas áreas actualmente não-servidas pelo camiões municipais	--	--	--
		Impacto sobre os serviços de fornecimento e manutenção	P	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 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 patrimônios 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 interrompimento 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 interrompimento 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 intermupimento 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 CONCLUSÕES

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

- Selecting other alternative route that is not located the coastal plain.
- 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

- 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

- 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 dimiúdas 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

- Acelerar o melhoramento do sistema de drenagem de águas pluviais e conduzir regularmente a manutenção apropriada.

5) Zonas ecologicamente sensíveis

- 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

21.1 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.

21.2 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 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 21.2.1.

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.

Tabela 21.2.1 Comparação das Duas Rotas Alternativas (Ano: 2010)

Alternativas	Custo de Construção para a Estrada J.N.	Custo Total	IRR	B/C	NPV
JN. <i>Off-Line</i>	5.05 milh USD	35.5 milh USD	29.8%	3.0	54.6 milh USD
JN. <i>On-Line</i>	11.6 milh USD	43.3 milh USD	29.5%	3.0	67.4 milh USD

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

21.3 EMPACOTAMENTO DE PROJECTOS

Com base nos sistemas de drenagem propostos para cada bacia de águas pluviais, cada componente dos Projectos do Estudo de Viabilidade foi combinado nos seguintes Pacotes. A localização dos projectos 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)

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)

Pacote C: Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Altomaé, Central, Polana-Cimento, Coop e Sommerschild

(comprimento total=18.6 km)

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 como se segue:

- Pacote A : **2 anos**
- Pacote B : **1.5 anos**
- Pacote C : **1 anos**
- Pacote D : **2 anos**

21.5 TRABALHOS PREPARATÓRIOS

O período requerido para os trabalhos preparatórios, consistindo de aquisição de terreno, compensação de casas, relocação de utilidades e serviços de Engenharia, é estimado para **1.5 anos**.

21.6 CRONOGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO

O cronograma geral de implementação recomendado para cada projecto foi fixado como se vê na Figura 21.6.1.

21.7 PROGRAMA DE INVESTIMENTO

O programa de investimento do projecto, consistindo de estrada proposta, gestão de trânsito, transporte público e projectos de fortalecimento estrutural, foi montado com base no cronograma de implementação, como se vê na Tabela 21.7.1.

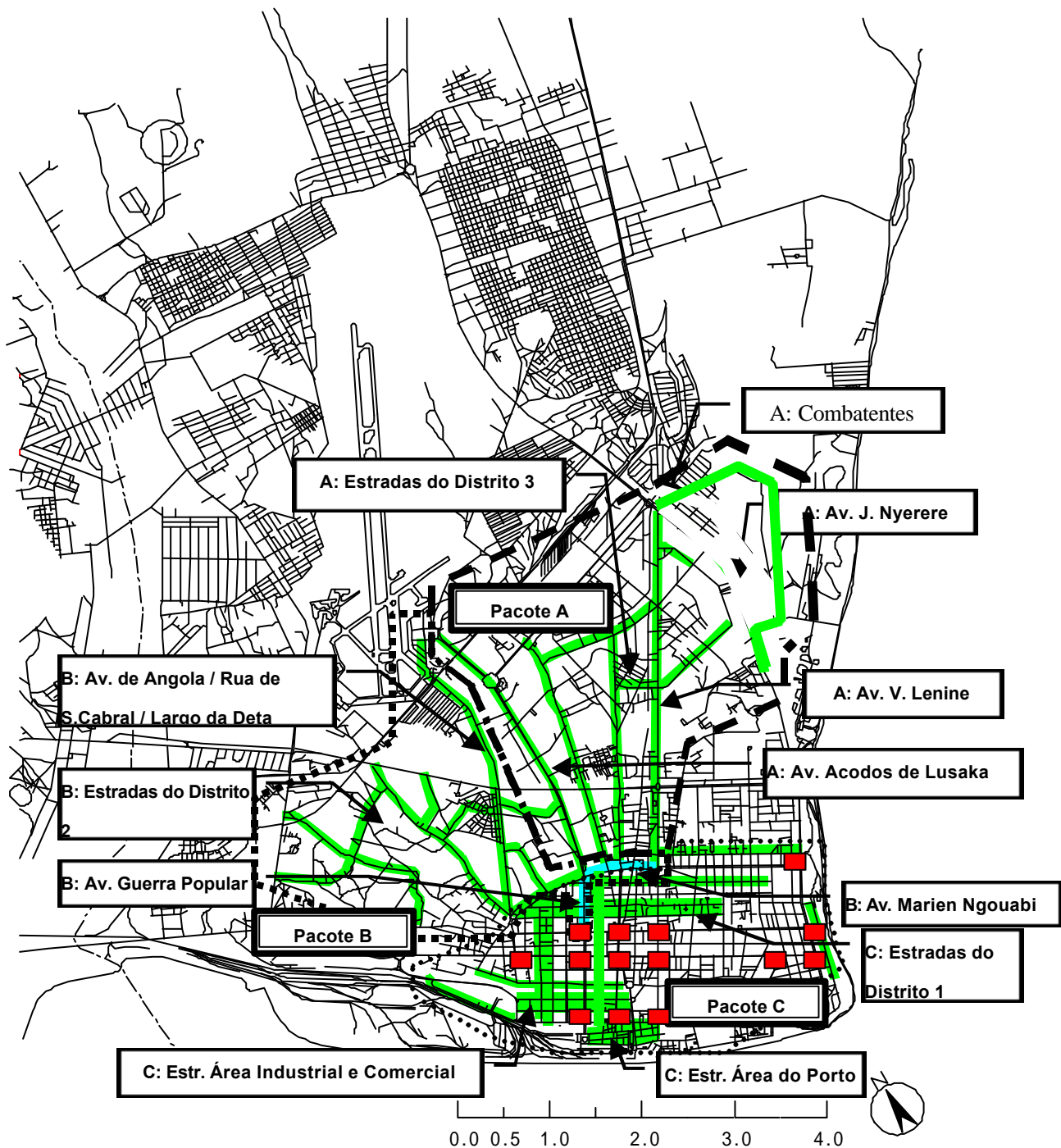


Figura 21.3.1 Empacotamento de Projectos

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	2002	2003	2004	2005	2006	2007			
Trabalhos Preparatórios	Aquisição de Terreno, Compensação de Casa, Relocação de Utilidades, Serviços de Engenharia	----	[Barra preta contínua de 2002 a 2007]														
Pacote A	Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Polana-Caniço	17.1			[Barra preta de 2004 a 2005]												
Pacote B	Projecto de Estrada, Transporte Público e Gestão de Trânsito na área de Altomaé, Central, Polana-Cimento, Coop e Sommerschild	16.5					[Barra preta de 2005 a 2006]										
Pacote C	Projectos de Estrada e Transporte Público na área do Altomaé e Polana-Cimento	18.6		[Barra preta de 2003 a 2004]													
Pacote D	Fortalecimento Estrutural da Instituição de Manutenção da Estrada	----			[Barra preta de 2004 a 2005]												

Figura 21.6.1 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

22.1 GERAL

A avaliação do projecto foi conduzida compreensivelmente com análise de custo e benefício econômico, avaliação não-econômica com outros benefícios, e análise financeira da implementação do projecto.

22.2 ANÁLISE ECONÔMICA

O benefício é calculado a partir da economia de VOC (*Vehicle Operating Cost* – Custo de Operação de Veículo), incluindo o custo de tempo dos passageiros, que é aplicado de um modelo de VOC baseado no HDM actualmente usado em Moçambique.

A análise econômica é conduzida com *streams* de benefícios e custos descontados com o que a vida do projecto é assumida como 20 anos e a taxa descontada é fixada como 12%.

Os resultados da análise econômica para os projectos como um todo são todos favoráveis, como $B/C=2.7$, $NPV=41.5$ milh. USD e $IRR=27.9\%$.

Para a análise econômica de cada projecto, virtualmente todos os projectos são viáveis pelo ponto de vista econômico, uma vez que o B/C de nenhum dos projectos é inferior a 1 (ou $IRR=12\%$)

A análise sensitiva mostrou que a viabilidade econômica dos projectos é robusta.

22.3 AVALIAÇÃO NÃO-ECONÔMICA

Visando a se avaliar os efeitos dos projectos de uma maneira mais compreensiva, foram examinados benefícios que não são quantificados em termos econômicos. Os benefícios não-econômicos mencionados são benefícios de transporte para pessoas de baixa renda, melhoria da acessibilidade, efeito de criação de emprego, protecção contra enchentes, e redução da poluição do ar.

O benefício de transporte para pessoas de baixa renda enfoca o transporte de autocarros, uma vez que o autocarro é o principal modo de transporte para a população de baixa renda. A economia de tempo do passageiro para o transporte de autocarros é calculad para cada projecto e indica que não apenas projectos de estradas principais, ms também projectos de estradas locais têm importância

competitiva para a economia de tempo de passageiros, e assim para populações de baixa renda.

O efeito da melhoria de acesso é estimado através do cálculo do tamanho da população habitando as redondezas das estradas do projecto. Os resultados mostram que os projectos de estradas locais tais como das estradas do Distrito 2 têm maior população beneficiada; assim, os projectos de estradas locais são importantes em termos de impacto directo sobre a população. A melhoria da acessibilidade pelos projectos é endereçada também pela descrição da expansão da área acessível a hospitais, estações de polícia e de bombeiros.

O efeito de criação de emprego pela implementação do projecto é mencionada como impactos positivos sobre as pessoas em Maputo, uma vez que o desemprego é o factor principal da pobreza na vida das pessoas. Estima-se que a implementação do projecto irá trazer cerca de 443 mil empregos, que incluem 254 mil empregos para trabalhadores não-qualificados, o que estaria muito mais relacionado com as pessoas de baixa renda.

O efeito da protecção contra enchentes é esperado pela implementação do projecto, uma vez que a estrada facilita os sistemas de drenagem. O sistema de drenagem previne os danos relacionados com enchentes, tais como destruição de casas, obstrução de negócios comerciais etc. Contudo, é difícil quantificar tais efeitos. Além disso, a enchente obstrui o fluxo normal de trânsito através da redução da capacidade de trânsito das estradas. Estima-se que um VOC valendo cerca de 9 mil USD seria economizado pelo sistema de drenagem em um dia de chuva.

Espera-se que o desenvolvimento de estradas reduza o nível de emissão de gases pela operação de veículos, através da optimização da velocidade do veículo. Estima-se que a implementação dos projectos de estrada irá evitar a emissão de 325 toneladas de óxidos de carbono, 19 toneladas de óxidos de nitrogênio, e 174 toneladas de dióxidos de carbono no ano 2010. Uma vez que a redução de CO₂ é uma agenda global para cada país, o desenvolvimento de estradas é significativo não apenas como uma questão de transporte doméstico, mas também para uma questão global.

22.4 ANÁLISE FINANCEIRA

No estudo do Plano Director, a capacidade financeira do CMM foi estimada em cerca de US\$ 1.8 milhões para o orçamento relacionado a estradas. Para uma estimativa mais realística, reconfirma-se que o CMM é capaz de preparar cerca de US\$ 0.5 milhão de orçamento anual exclusivamente para a implementação do projecto.

O requerimento de custo da implementação do projecto é estimado em uma corrente anual, onde o custo total é estimado em US\$ 38 milhões. Uma vez que o custo não parece ser coberto pelo orçamento limitado do CMM, o estudo conta com doações internacionais para suportar o componente principal dos custos tais como custo de construção, custo de engenharia etc, enquanto o CMM irá arcar com alguma responsabilidade em custo administrativo, custo de manutenção rotineira, e pagamento de imposto sobre valor adicionado.

Muito embora se espere que a parte principal dos custos seja coberta por doação internacional, cerca de US\$ 4 milhões são os custos requeridos a serem pagos pelo CMM. É óbvio que o limitado orçamento (US\$ 0.5 milhão) do CMM não pode cobrir o cerca de US\$ 1 milhão anual do requerimento de custo. O estudo indica como sendo uma fonte adicional de fundos o rendimento da taxa de combustível, o qual não tem sido usado para Maputo, apesar das taxas de combustível pagas pelos motoristas em Maputo.

Riscos para a implementação do projecto são considerados em termos financeiros. Uma série de medidas de minimização de riscos é recomendada. Antes de mais nada, recomenda-se que seja estabelecida uma unidade de gestão financeira, e que um pessoal capaz deva ser nomeado como gestor exclusivo para a unidade, visando a facilitar de todos os meios a condução de medidas tais como: examinar o orçamento disponível do CMM para o projecto, realizar encontros com a ANE para discutir a devolução da taxa de combustível, estabelecer conexões com doadores internacionais, estabelecer conexões com os departamentos pertinentes do governo nacional, considerar outras fontes de fundos como por exemplo o imposto pelo desenvolvimento urbano, e considerar a reorganização do calendário do plano de implementação, em caso de uma carência substancial de finanças.

CAPÍTULO 23: SISTEMA DE GESTÃO E OPERAÇÕES

23.1 GERAL

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 INTRODUÇÃO DE NOVO DEPARTAMENTO DE ESTRADAS

a) Problemas Existentes da Agência de Implementação

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.

b) Organização Proposta 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 proposto é como se vê abaixo.

b)-1 Introdução da Secção de Planeamento

- Armazenagem e utilização dos Dados de Inventário de Estradas
- Estabelecimento e Revisão de Programa de Desenvolvimento de Estradas
- Estabelecimento e Revisão 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
- Avlição de Desenho de Estradas
- Ajustes com as Agências das Utilidades Públicas

b)-3 Introdução da Secção de Aquisições

- Preparação de Preços Unitários Padrão para Construção, para cada item de trabalho
- Preparação de Especificações Padrão e de documentos de Contrato
- Preparação de Pequena Lista de Empreiteiros 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) Introdução de Novo Suporte Financeiro

- O CMM deveria considerar introduzir novas fontes de fundos, tais como devolução da taxa de combustível, cobrança de imposto urbano, cobrança por estacionamento etc, para se estabelecer um sistema sustentável de manutenção de estradas.

**23.3 FORTALECIMENTO ESTRUTURAL DO NOVO DEPARTAMENTO DE
ESTRADAS**

O fortalecimento estrutural requerido para as áreas do novo departamento de estradas está apresentado a seguir.

- Treinamento de operação para actualização de dados sobre manutenção e planeamento de estradas
- Treinamento de operação teórica e prática de manutenção de estradas
- Treinamento de pessoal administrativo e de supervisão para trabalhos de manutenção

- Treinamento de mecânicos e operadores, além de pessoal técnico

As medidas para o fortalecimento estrutural do novo departamento de estradas estão apresentados abaixo.

1) Construção de Sala de Treinamento

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

2) Despacho de Peritos para Manutenção de Estradas

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

Peritos requeridos para a Manutenção de Estradas:

- Método de estabelecimento de Programa de Desenvolvimento de Estradas
- Método de estabelecimento de Programa de Manutenção de Estradas
- Método de Previsão de Trânsito
- Método de Análise Financeira

3) Instalação dos Equipamentos de Manutenção e Treinamento

Devem ser instalados equipamentos de manutenção de estradas e equipamentos de gestão, para uma eficiente gestão da manutenção de estradas.

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 pela empreiteira.

5) Suporte Técnico da ANE

A ANE deveria dar apoio técnico ao novo departamento de estradas, para fortalecimento da capacidade de manutenção de estradas.

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	
Pacote C	Estradas da área I/C	Av. das Estâncias	40	3,00	-	1,50	0,50	-	12	V/U	requerida	
		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	
	Estradas da área do porto	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	
		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	
Estradas da área do Distrito 1	Outras 6 estradas	30	3,00	0,00	2,00	-	-	10	L	Nenhuma		
	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) Improvement of Storm Drainage System

The flooding damage of existing Av. J.Nyerere was almost caused by the defectiveness of drainage system in February 2000. Because the type of drainage was the pipe culvert and the lack of maintenance against accumulated sand and solid waste. From such viewpoints, the following measure should be conducted.

(1) Recommendable Road Drainage System

Road drainage systems of project roads should be considered the following methods.

- U-shaped drain with cover, which can remove for cleaning inside the drainage and can load directly vehicles, should be used in urbanized area and local area road in narrow ROW. Its width is narrow and easy to cover with concrete lid shaped flat type or L type. Pre-cast concrete type will be more preferable for repair.
- V-shaped open drain is made from concrete or stone pitching. The former should be used to trunk roads in sub-urban area. And the latter should be used to trunk roads and local area roads.
- K or L-shaped drain is made from concrete blocks or stabilized soil. The former should be used local area roads for temporary construction. The latter should be used to local area roads in narrow ROW.

(2) Routine Maintenance of Roadside Drainage by MCM and Resident People

Routine / periodic maintenance of drainage facilities, consisting cleaning, repair and reconstruction of drainage facilities, should be conducted by the new road department of MCM.

In addition, easy maintenance such as cleaning, dredging, prevention of garbage dumping etc., should be done by the resident people. Therefore, enlightenment of such action should be initiated by district offices in cooperation with the new road department of MCM.

(3) Improvement of Area Drainage System by MCM

Project for improvement / restoration of local area drainage system should be conducted by relevant department of MCM. Such improvement project should be proceeded in parallel with the progress of the road development projects.

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