

ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DE ESTRADAS
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE

**O ESTUDO DE MELHORAMENTO DA ESTRADA
NAMPULA – CUAMBA
NA
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**

**RELATÓRIO FINAL
2 de 3
TEXTO PRINCIPAL
APÊNDICE-A para I**

Novembro de 2007

AGÊNCIA JAPONESA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

**Oriental Consultants Company Limited
Japan Engineering Consultants Company Limited**

SD
JR
07-70

Seguinte taxa de cambio é aplicavel ao Estudo:

1 Dolar Americano = 25.75Mtn = 122.62 JP Yen, or 1MTn = 0.21 JP Yen (Junho 2007)

**ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DE ESTRADAS
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**

**O ESTUDO DE MELHORAMENTO DA ESTRADA
NAMPULA – CUAMBA
NA
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE**

**RELATÓRIO FINAL
2 de 3
TEXTO PRINCIPAL
APÊNDICE-A para I**

Novembro de 2007

AGÊNCIA JAPONESA DE COOPERAÇÃO INTERNACIONAL

**Oriental Consultants Company Limited
Japan Engineering Consultants Company Limited**

PREÂMBULO

Em resposta a pedido do Governo da República de Moçambique, o Governo de Japão decidiu levar a cabo um Estudo de Melhoramento da Estrada Nampula – Cuamba, cujo o mesmo estudo ficou a cargo da Agência Internacional de Cooperação Internacional (JICA).

No período entre Setembro 2006 e Outubro 2007, a JICA seleccionou e enviou para Moçambique uma Equipa de Estudo liderada pelo Sr. Keigo KONNO da Oriental Consultants Co., Lda. em associação com uma empresa de Consultoria designada Japan Engineering Consultants Co., Ltd.

A Equipa de Estudo teve reuniões com os responsáveis no Governo de Moçambique e realizou pesquisas na área de estudo. Após o regresso a Japão, a Equipa continuou com os estudos e elaborou o relatório final.

Constitui a minha expectativa que este relatório vai contribuir para a promoção deste projecto e na melhoria das relações entre os dois países.

Finalmente, endereço a minha profunda gratidão aos responsáveis do Governo de Moçambique pela cooperação dada à Equipa de Estudo.

Novembro de 2007

Kazuhisa MATSUOKA
Vice-presidente
Agência Japonês de Cooperação Internacional

CARTA DE TRANSMISSAO

Novembro de 2007

Sr. Kazuhisa MATSUOKA,
Vice-Presidente
Agencia Japonês de Cooperação Internacional (JICA)
Tóquio, JAPAO

É com enorme prazer que submetemos a V. Excia. este Relatório Final do Estudo sobre o Melhoramento da Estrada Nampula - Cuamba na Republica de Moçambique.

Este estudo foi esteve a cargo de uma firma de consultoria designada, Oriental Consultants Co., Lda. Em associação com uma outra firma designada Japan Engineering Consultants Co., Lda. Sob contratação da JICA no período entre Setembro de 2006 a Novembro de 2007.

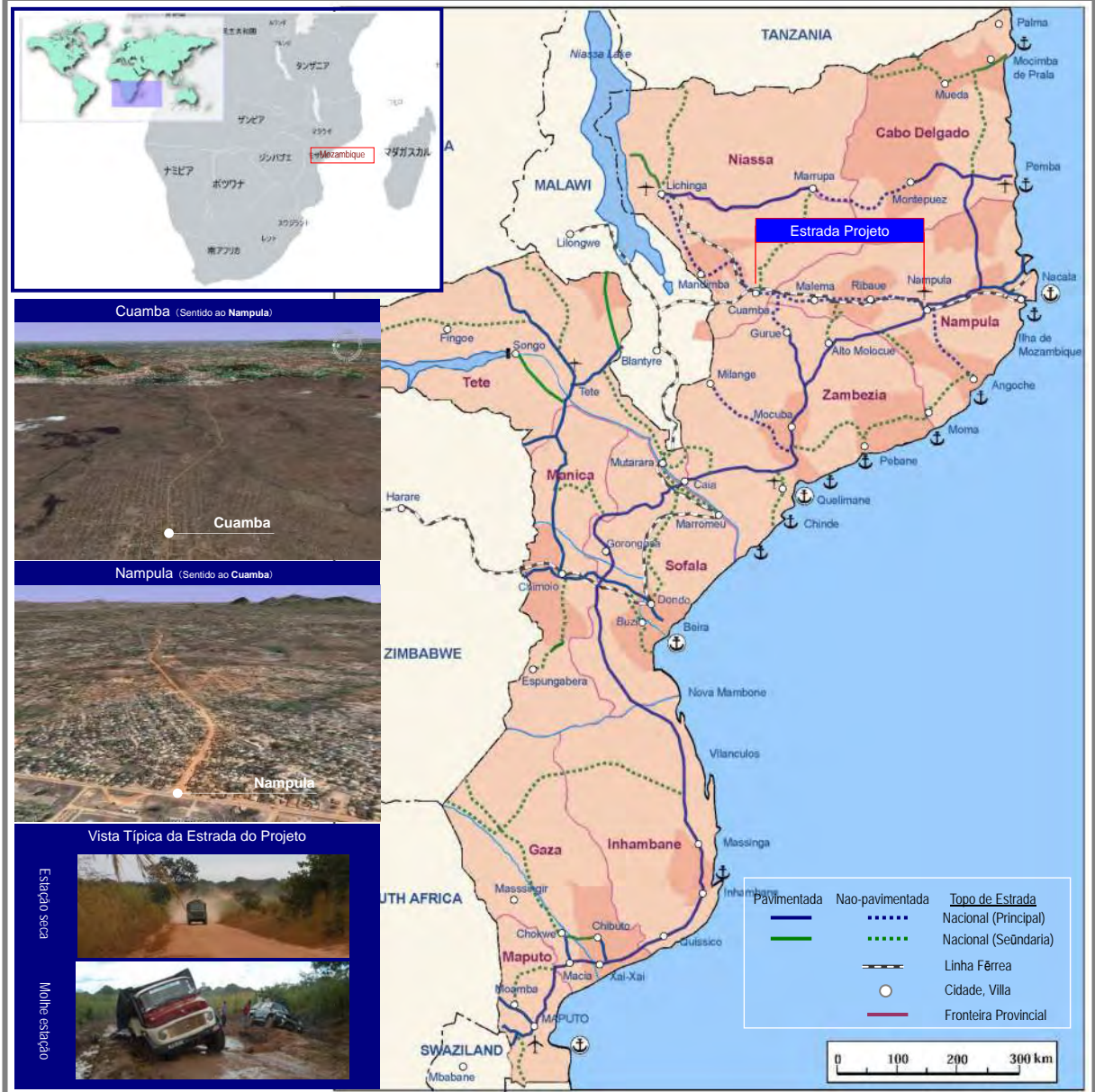
Queremos aproveitar esta oportunidade para expressar a nossa profunda gratidão aos responsáveis na JICA, Ministério de Negocio Estrangeiro e Cooperação de Japão, Banco Japonês de Cooperação Internacional, Administração Nacional de Estradas, Escritório da JICA em Moçambique pela sua cooperação e assistência durante o decorrer do Estudo.

Finalmente, acreditamos que este relatório vai contribuir para mais promoção deste projecto.

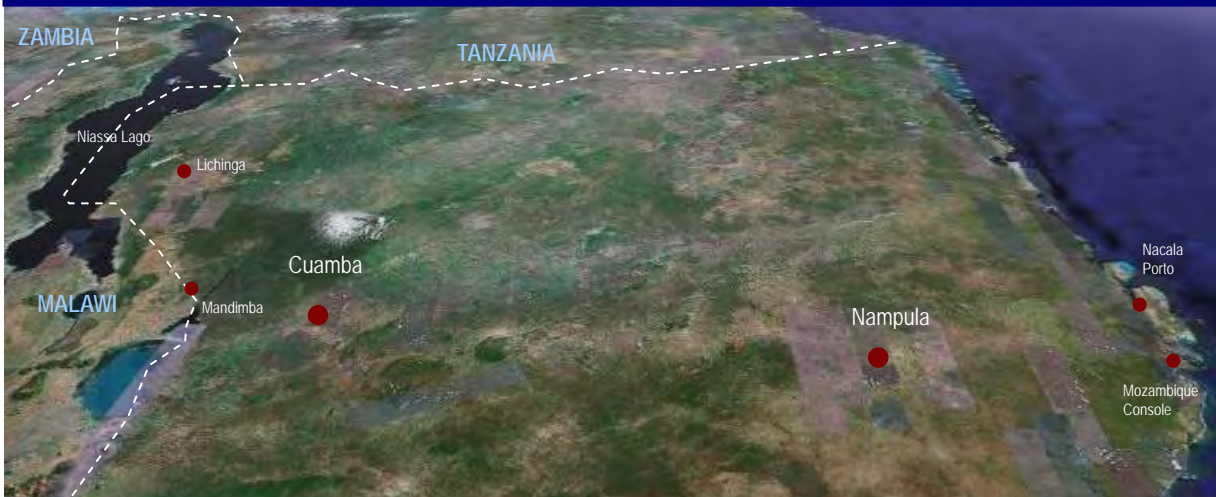
Melhores Saudações,

Keigo KONNO
Líder do Grupo,
Equipe de Estudo para o Estudo de Melhoramento
Estrada Nampula – Cuamba

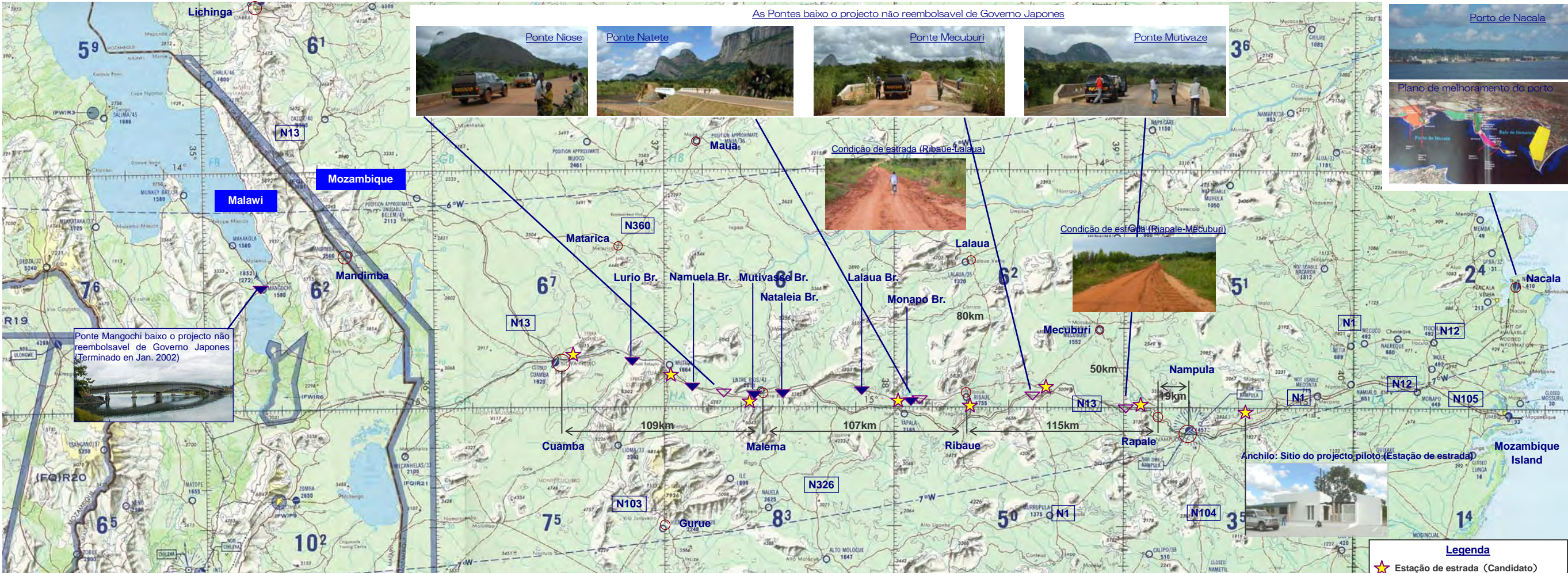
MAPA DE LOCALIZAÇÃO



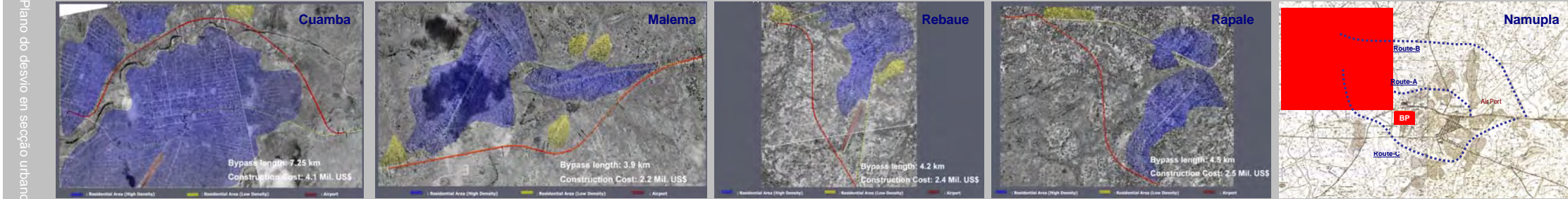
Vista do Satélite da Estrada do Projeto



Mapa de Rota para Estrada do Estudo



Nome da Ponte	Comprimento (L)	Tipo de Ponte
Ponte Lurio	L=94.2	RC-T
Ponte Namuela	L=30.6	Bailey
Ponte Nataleia	L=24.3	RC-Slab
Ponte Mutivaze	L=28.0	RC-Slab
Ponte Lalaua	L=22.6	RC-Slab
Ponte Monapo	L=11.5	RC-Slab



Esboço de Projecto

1. Nação	REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
2. Nome de Estudo	O ESTUDO DE MELHORAMENTO DA ESTRADA NAMPULA – CUAMBA
3. Agência de contraparte	ADMINISTRAÇÃO NACIONAL DE ESTRADAS
4. Objetivos o Estudo	Levar a cabo um estudo de viabilidade (o Estudo) na atualização de Estrada Nacional No.13 entre as cidades de Nampula e Cuamba que são uma parte do Corredor de Nacala como um projeto de EPSA com um empréstimo de AfDB e JBIC.

1. A Área de Estudo

- Quatro distritos de Nampula, Mecuburi, Ribaua e Malema em província de Nampula e o distrito de Cuamba em província de Niassa
- A estrada de estudo é aproximadamente 350 km comprimento

2. Extensão do Estudo

1) Estudo de Viabilidade

- Execução de pesquisa adicional
- Exame de padrões de desígnio
- Execução de previsão de demanda de Tráfico
- Apoio para considerações Ambientais e sociais
- Execução de desígnio Preliminar
- Execução de Construção que Planeja & estimativa de Custo
- Preparação de plano de implementação de Projeto
- Exame de análise Econômica e financeira
- Exame de manutenção de Estrada e administração de tráfico

2) Plano do Desenvolvimento Regional

- Exame de condições globais e desenvolvimento regional atual planeja
- Formulação de programa de desenvolvimento regional
- Seleção de projetos de piloto
- Execução de projetos de piloto
- Execução de trabalhos de Emergência como projeto de piloto

3. Descrição Narrativa

Estudo de Viabilidade

Global, a largura de estrada de Estudo varia entre 5m e mais de 10m e é geralmente abaixo que o chão circunvizinho. Além disso a estrada de Estudo tem uma superfície de earth/gravel com dreno muito pobre. Para projetar uma estrada satisfatória como uma parte do Corredor de Nacala, foi levada a cabo pesquisa de tráfico. Como resultado da análise que usa JICA STRADA modelo, a demanda de tráfico em 2026 foi prevista que era 1,262 vehicle/day no caso de 80km/hr e 1,324 vehicle/day no caso de 100km/hr. baseado nos Padrões de SATCC, estava uma velocidade de desígnio de 80km/hr recomende em atenção a segurança de tráfico, custo de construção, impactos sociais, administração de tráfico e operação. E além disso, a seleção da composição de pavimento satisfatória foi avaliada baseado no custo inicial e sua viabilidade financeira usando o indicador de EIRR. Como resultado da análise, uma superfície de DBST em uma camada básica de tipo granular foi selecionada como economicamente composição de pavimento viável. Sua composição foi mostrada o mais baixo custo inicial e o EIRR mais alto. Relações econômicas de NPV, B/C e EIRR eram o EUA \$50.443, 1.51 e 18.8% respectivamente. Com respeito ao conceito de COI, FILA foi organizada baseado nos pontos de vista ambientais dos quais largura de liberação como estrada de construção e diversão era respectivamente 7m de ambos os ombros. Com respeito ao construção planejar, a estrada de Estudo foi dividida em 3 seções de construção que eram Nampula-Ribaua, Ribaua-Malema, Malema-Cuamba. E o horário de construção foi calculado a 36 meses para cada seção.

Plano do Desenvolvimento Regional

A região do norte ao longo da área de estrada de Estudo é área agrícola potencial alta. Vário multi-setor projeta e programas em-vão na região de Estudo. Porém há alguns problemas como falta de transporte, falta de conhecimento em comercialização, local de serviços básicos nas áreas remotas, falta de educação de segurança de tráfico e assim por diante. Baseado no resultado de uma análise de SWOT, a prioridade programa de desenvolvimento estratégico debaixo de 3 pilares de desenvolvimento que eram desenvolvimento agrícola melhoria de centro rural e atualizando de serviço básico, foi formulado. Para examinar os conteúdos de 3 pilares, “Centro Rural (Caroço) Projeto” do qual era o um o “Programa de desenvolvimento Rural” como um “Piloto Project”, foi aplanado. E para o aumento do efeito sinérgico do projeto de piloto, os selecionaram foram empacotados 3 projetos de piloto em a pessoa projeto de piloto integrado que foi nomeado “MICHINOEKI”. O MICHINOEKI provê as instalações como mercado, enquanto estacionando área, banheiro público, espaço aberto e centro de bicicleta para prover funções de geração de renda, lugar de área de resto de information/events, e melhoria de meios de transporte para o fazendeiro.

4. Conclusões e Recomendações

- Implementação de programas de desenvolvimento regional que incluem para construir MICHINOEKI junto com a estrada de Estudo
- Apoio para consideração Ambiental e social
 - Minimização de restabelecimento e consulta de stakeholder
 - Apoio para consideração ambiental e social Apropriada para outras atividades pertinentes
- Mantendo o horário de implementação para começar a construção trabalham da estrada de Estudo desde o princípio de 2009
- Começando a fase de desígnio detalhada desde o princípio de 2008
- Execução de pesquisa de local severa para pedreiras na fase de desígnio detalhada
- Confirmação de provisão de cimento para estrutura de concreto por causa da FIFA 2010 Copa do mundo
- Execução de operação e manutenção da estrada de atualização inclusive Michinoeki Anchilo

RESUMO DO PROJECTO

[1] ABORDAGEM GLOBAL & PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO ESTUDO

A guerra civil que durou até 1992 arruinou a maior parte da nação e destruiu principais infra-estruturas rodoviárias. Depois da guerra civil, o Governo da República de Moçambique, (GoM) promoveu vários planos de desenvolvimentos regionais dentro do país como primeiro passo, a reabilitação das infra-estruturas rodoviárias torna não apenas indispensável mas vai impulsionar o crescimento económico e reduzir a pobreza que é considerado como um aspecto importante no Plano Nacional para a Redução da Pobreza Absoluta para 2001 a 2005. De notar que muitos doadores incluindo o Banco Mundial (BM), a União Europeia (UE), Banco Africano para o Desenvolvimento (BAD), etc., apoiam a rede rodoviária e o programa de gestão de pontes e estradas no âmbito da PARPA e o Programa Estradas III para a reabilitação de principais estradas de Moçambique.

O corredor de Nacala, que estende à Malawi e à Zâmbia através das províncias de Nampula e de Niassa em Moçambique, do Porto de Nacala, serve como uma rota que conecta as áreas agrícolas do norte com as províncias e/ou os distritos importantes e tem o potencial para produzir benefícios para estas áreas no futuro próximo. Entretanto, durante a estação chuvosa de Dezembro a Março, a quantidade de pluviosidade varia comparativamente de 1200 - 2000 milímetros) e, como o corredor não é pavimentada, ele é frequentemente intransitável durante este período, afectando adversamente o transporte de colheitas agrícolas.

Dado a situação acima mencionada, o GoM pediu o governo de Japão (Aqui doravante designado por “GOJ”) para levar a cabo um estudo de viabilidade (F/S) para melhorar a estrada de Nampula - Cuamba. Em resposta a este pedido do GoM, o GOJ criou uma equipe de estudo para a formulação dum projecto e com base nas suas constatações, recomendou a realização “do estudo de melhoramento da estrada de Cuamba - Nampula na República de Moçambique (Aqui doravante designado por “O Estudo”), designando A Agência Japonesa Cooperação Internacional da (Aqui doravante designado por “JICA”) para conduzir o estudo de acordo com a cooperação técnica assinada pelo GoM e pelo GOJ no dia 31 de Maio de 2005 (Aqui doravante designado por “O Acordo”).

O objectivo do Estudo visa levar a cabo o Estudo de Viabilidade para o melhoramento da Estrada Nacional No. 13 Entre as cidades de Nampula e Cuamba que faz parte do Corredor de Nacala ligando a fronteira de Malawi com o Porto de Nacala na zona norte de Moçambique. Espera-se que

os resultados do Estudo serão aprovados pelo BAD no âmbito do projecto de Apoio Melhorado ao Sector Privado que é um programa conjunto de financiamento com o Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC).

[2] APRECIACAO GERAL

1 Sistema de Estrada

O sector de transporte em Moçambique é governado por seguintes politicas do sector de Estrada e estratégias:

- Estratégia do Sector de Estrada 2007-2011 (RSS)
- Programa de Manutenção e Gestão de Pontes (Estrada III)
- PRISE 2007-2009

Moçambique possui uma rede rodoviária de aproximadamente 29,000Km, dos quais todas as estradas nacionais e regionais classificadas estão sob gestão da ANE, tem uma faixa costeira de 2,700km com três principais portos, sendo; Porto de Maputo, Beira e Nacala. Existe três linhas-férreas em volta de Maputo/Matola, Beira e Nacala e que fazem parte do sistema da Empresa Caminhos-de-ferro de Moçambique.

2 Capacidade das Instituições Ligadas ao Sector de Estrada

O sector de Estrada em Moçambique tem sido administrado por várias instituições estatais, a nível central e provincial, nomeadamente; O Ministério de Obras Públicas e Habitação (MOPH) Administração Nacional de Estradas (ANE) e o Fundo de Estrada a nível nacional, e a nível provincial; os Conselhos Municipais e Administração Distrital.

De acordo com o programa de dez anos, requer um financiamento de US\$ 1,700 milhões, dos quais, aproximadamente 25% (US\$ 432 milhões) será desembolsado através de Programa de Empréstimo Ajustável (APL) da IDA. O Fundo de Estrada terá que desembolsar aproximadamente US\$ 600 milhões para trabalhos de manutenção de rotina e periódica da rede rodoviária. O remanescente do programa terá financiamento de outros doadores e de Orçamento de Investimento do Governo.

Porem, o Programa de Fase I está atrasado em termos de financiamento. Em comparação com o total de US\$ 703 milhões de plano de investimento, apenas aproximadamente US\$540 milhões foi alocado pelo Governo e doadores o que corresponde apenas a 77% do valor total.

[3] ESTUDO DE VIABILIDADE

1 Abordagem & Metodologia

Seguintes abordagens serão aplicadas para realizar um estudo de viabilidade na Estrada de Estudo.

- A Estrada em Estudo deve ser melhorada para ser transitável durante todas as épocas do ano.
- O desenho mais apropriado de velocidade para a Estrada em Estudo será seleccionado tendo em conta factor de custo e benefício, capacidade de transportação contra os custos de construção.
- O tipo apropriado de pavimentação será seleccionado tendo em conta material disponível localmente e seus custos.
- A necessidade de travessias nos centros principais de distritos na Estrada em Estudo será estudada considerando o futuro volume de tráfico e o nível de reassentamento aquisição de terra.
- A futura demanda de tráfico para o Corredor de Nacala será devidamente prevista e terá em conta os modos de transportação por via terrestre e via linha-férrea.
- A melhorada Estrada em Estudo será gerida e mantida por uma entidade ideal para assegurar mais vida do seu funcionamento.

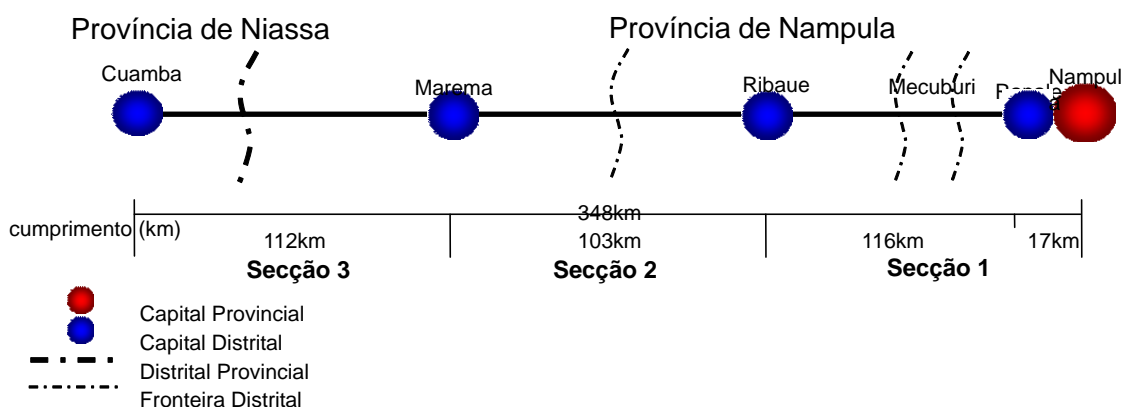
Com vista a realizar de forma adequada as abordagens supracitadas, seguintes metodologias serão aplicadas para o estudo de viabilidade.

- É aplicável o modelo JICA STRADA para a previsão da demanda de tráfico com o objective de avaliar adequadamente o volume de tráfico na Estrada em Estudo considerando os efeitos de outra rede rodoviária.
- É aplicável o modelo HDM-4/READ para a avaliação económica com intuito de avaliar apropriadamente os efeitos de bloqueio da existente Estrada em Estudo durante a época chuvosa.

2 Condições Existentes para a Estrada em Estudo e Pontes

A Estrada em estudo, com o cumprimento de 350km, atravessa uma cidade (Nampula) e 5 distritos (Nampula, Mecuburi, Ribaue e Malema em Nampula), e liga um capital provincial (Nampula) e quatro capitais distritais (Rapale, Ribaue, Maléma, e Cuamba). A estrada de projecto faz parte de CORREDOR DE NACALA, ligando o Porto de Nacala ao Malawi e Zâmbia.

A Estrada em Estudo pode largamente ser dividida em três secções:



De modo geral, a Estrada em Estudo possui uma largura variável entre 5m e acima de 10m. Geralmente, a estrada encontra-se abaixo do terreno circundante e tem superfície de terra batida com um fraco sistema de drenagem. As valas laterais descarregam as águas de forma irregular. As condutas transversais de águas foram observadas em intervalos regulares. Novas condutas foram recentemente montadas e outras condutas tinham-se beneficiado de reparação.

3 A Pesquisa das Condições Naturais para a Estrada em Estudo

As pesquisas sobre as condições naturais foram levadas para destacar as condições existentes da Estrada em estudo e os resultados será base material para o desenho básico. Em acréscimo, a pesquisa fotográfica foi feita para o mapa topográfico usar desenho básico. Os principais resultados da pesquisa geológica e hidrológica estão abaixo apresentados.

Pesquisa	Resultado da Pesquisa
Pesquisa Geológica	<ul style="list-style-type: none"> • Sub-grau e sub-base da existente estrada em estudo são suficientemente fortes para serem usadas como sub-grau e sub-base da nova estrada. • Laterite não pode ser usado como material para sub-grau, mas depois de ser misturado com pedra moída ou cimento pode ser usado. • Apenas a pedreira de Cuamba pode ser usada como material de base e para asfalto. • O uso da outra pedreira como fonte de material supracitado deve ser feito depois de resultados de um teste. • Laterite com 3% de cimento pode ser usado como sub-base mas não base principal. • Laterite com pedra moída pode ser usado para a sub-base mas isso depende das proporções de mistura.
Pesquisa Hidrológica	<ul style="list-style-type: none"> • Foi calculado o desenho de alto nível de água e desenho para descarga de cheias usando uma Formula Racional.

4 A Previsão da Demanda de Tráfego para a Estrada em Estudo

Seguintes pesquisas foram levadas a cabo: 1) pesquisa sobre o volume de tráfego (24h e 12h), 2) a pesquisa sobre a origem e destino, 3) pesquisa de autocarros e comboio, 4) pesquisa sobre a

situação do funcionamento do comboio, 5) entrevista como principais empresas transportadoras. Para além destas pesquisas, a Equipe de Estudo obteve da ANE, alguns dados históricos sobre o tráfico.

A demanda global sobre o movimento de tráfico foi elaborada com recurso a combinação de dados sobre a pesquisa de tráfico e dados sobre o crescimento económico. A previsão de forma em que o tráfico é distribuído na rede rodoviária é feita usando o modelo de tráfico da JICASTRADA.

Com base nos resultados da avaliação, a media da demanda de tráfico em 2026 é de 1,262 viaturas por dia no caso-1 (80kms/hr velocidade da viagem) e 1,324 em caso-2 (100kms/hr velocidade da viagem).

[Caso de 80kms/hr]

[Unidade : viaturas/dia]

Nome da Secção	AADT in 2006	Carro de Passageiro	Mini-Bus	Autocarro	Carga	Total
Nampula-Ribaue	335	111	324	177	767	1379
Ribaue-Malema	36	153	159	129	743	1184
Malema-Cuamba	141	138	125	127	833	1223
Média da Secção	171	134	203	144	781	1262

Caso de 100kms/hr]

[Unidade : viaturas/dia]

Nome da Secção	AADT in 2006	Carro de Passageiro	Mini-Bus	Autocarro	Carga	Total
Nampula-Ribaue	335	111	367	173	795	1446
Ribaue-Malema	36	153	209	117	783	1262
Malema-Cuamba	141	138	125	127	873	1263
Média da Secção	171	134	234	139	817	1324

5 Consideração Social e Ambiental

O GoM introduziu leis ambientais, de acordo a lei ambiental, todos os projectos devem ter uma certificação ambiental através da aprovação da entidade responsável que é o Ministério para a Coordenação dos Assuntos Ambientais (aqui em diante designado “MICOA”). Esta lei ambiental, descreve os projectos de reabilitação da estrada rural como sendo projectos de “categoria A”, que basicamente vai necessitar de uma AIA.

A IEE (pré-EIA) baseado nas orientações da JICA mostrou que não se espera impactos significativos no ambiente, porem, alguns aspectos chave como; reassentamento, corredor de elefantes e doenças infecciosas foram levantados durante a IEE. A EIA será levada a cabo com base nos procedimentos estipulados na lei ambiental do GoM. Porem, outras orientações

ambientais relevantes devem ser levadas em conta de ponto de vista de considerações sociais. Portanto, a JICA propôs os TdR compreensivos para a AIA com base nas orientações de GoM, BAD, JBIC e JICA. A secção ambiental da ANE, UASMA adoptou estes TdR propostos para a AIA. De acordo com o programa, será submetido à MICOA, o relatório de ESIA em Novembro de 2007 e a ANE receberá a autorização ambiental até aos finais de 2007.

6 Padrão Aplicável do Desenho

A aplicação de um padrão adequado do desenho vai assegurar o alcance dos seguintes objectivos:

- Garantir a segurança, o nível de serviço e o conforto para os utentes da estrada através da provisão da distância de visibilidade adequado e espaço da estrada
- Garantir que a Estrada seja desenhada de forma económica
- Garantir a uniformidade no desenho
- Garantir a segurança das estruturas como as pontes e passagens subterrâneas de água na estrada.

O padrão do desenho geométrico aplicável deve estar em conformidade com os padrões do SATCC. O padrão do desenho basear-se-ia na proposta da velocidade do desenho adoptada e levar em conta o custo de construção e impacto ambiental.

7 Desenho Preliminar

Este estudo visa melhorar a Estrada em Estudo, de Nampula - Cuamba, com um cumprimento de 350km. Através das discussões com a ANE e os resultados das pesquisas no terreno pela Equipe de Estudo, o conceito do projecto foi confirmado da seguinte forma:

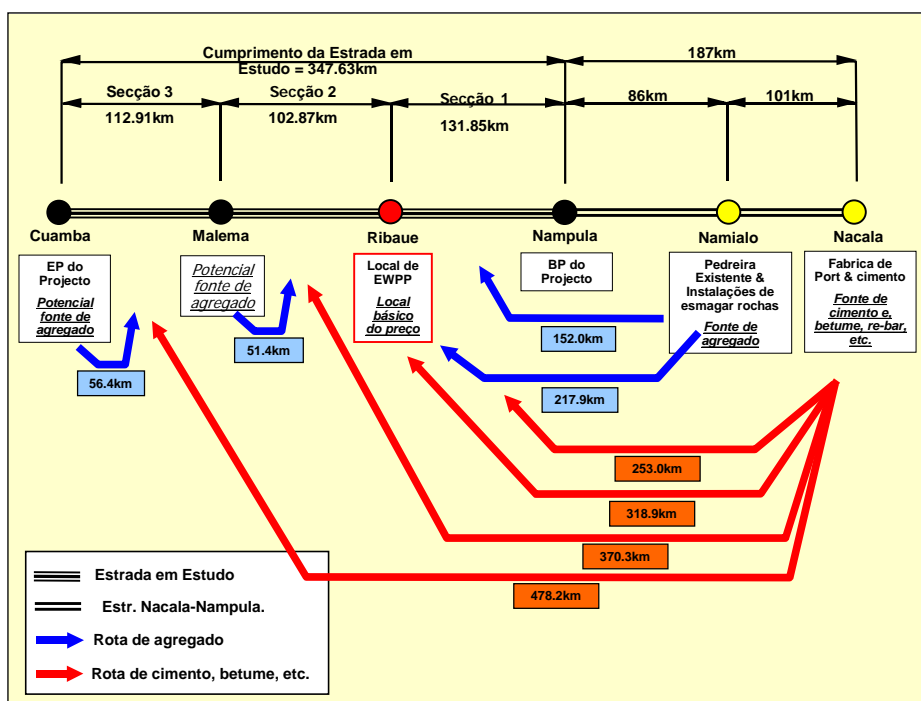
- Estabelecendo uma Estrada eficiente assegurando um fluxo de tráfico durante todo ano, correspondendo a futura demanda de tráfico
- Estabelecendo uma Estrada segura através da redução de riscos de acidentes e taxa de atropelamentos pelos veículos

O melhoramento da estrada em estudo irá essencialmente satisfazer os padrões geométricos para a segurança rodoviária da SATCC. Porém, é claramente importante que os aspectos do impacto social e ambiental sejam minimizados. Nesse contexto, foram, entre a ANE e a equipa de estudo concordados os seguintes conceitos de alinhamento de troço:

- A existente linha central será mantida nas principais vilas e localidades
- Outros troços à excepção das vilas e localidades principais obedecerão os padrões da SATCC tentando coincidir o mais possível com a linha central.
- Pontes em condições, inventariadas como passíveis de uso, serão parte da nova estrada para minimizar os custos de capital inicial

8 Plano de Construção e Estimativa de Custo

O projecto ficará dividido em duas componentes, a da estrada e a das pontes. A nova estrada terá aproximadamente um comprimento de 350Km correspondentes ao troço que vai de Nampula a Cuamba. Além disso, o troço todo ficará subdividido em três secções conforme se ilustra na figura seguinte. O período de construção estima-se em 36 meses para cada secção.



Locais & Funções de lugares Importantes

Os resultados apurados da estimativa estão resumidos nas tabelas seguinte.

Custo Total do Projecto (Velocidade de desígnio = 80km/h; ALT-3)

(Moeda US \$)

No.	Descrição	Secção 1	Secção 2	Secção 3	Total	% de (1-10)
		Nampula to Ribauae	Ribauae to Malema	Malema to Cuamba		
		131.85 km	102.87 km	112.91 km		
0	Indemnização	443,675	346,158	379,942	1,169,775	
1	Preliminar & geral	11,882,980	9,776,507	11,598,963	33,258,450	28.7%
2	Aterro	5,930,179	3,802,568	2,958,588	12,691,336	10.9%
3	Pavimento	16,707,209	10,991,198	14,168,338	41,866,745	36.1%
4	Drenagem	4,018,899	4,926,522	6,195,310	15,140,730	13.1%
5	Calçada da Estrada	175,198	176,688	292,253	644,139	0.6%
6	Diversos	252,626	59,068	292,412	604,106	0.5%
7	Pontes	0	2,337,294	2,703,350	5,040,644	4.3%
8	Atalhos Temporários Construção da Estrada	1,262,692	1,028,483	1,059,032	3,350,207	2.9%
9	Salários	697,331	573,717	680,664	1,951,712	1.7%
10	Acção Social	507,408	417,461	495,280	1,420,149	1.2%
Total (1-10)		41,434,523	34,089,506	40,444,189	115,968,218	100%
11	Contingência 10%	4,143,452	3,408,951	4,044,419	11,596,822	
Custo Total da Construção (1-11)		45,577,975	37,498,457	44,488,608	127,565,039	
12	Custo de Engenharia 8%	3,646,238	2,999,877	3,559,089	10,205,203	
Custo Total do Projecto (1-12)		49,224,213	40,498,333	48,047,697	137,770,243	
13	IVA 17%	8,368,116	6,884,717	8,168,108	23,420,941	
Custo Total do Projecto com IVA (1-13)		57,592,329	47,383,050	56,215,805	161,191,184	
14	Total(13) + (0)Indemnização	58,036,004	47,729,207	56,595,747	162,360,959	

Custo Unitário do Projecto por quilómetro (Moeda: US \$)

Custo Unitário	Secção 1	Secção 2	Secção 3	Total
Custo Unitário de construção (1-10)	\$314,255 /km	\$331,384 /km	\$358,198 /km	\$333,597 /km
custo Unitário de construção (1-11)	\$345,681 /km	\$364,523 /km	\$394,018 /km	\$366,956 /km
custo Unitário do Projecto (1-12)	\$373,335 /km	\$393,685 /km	\$425,540 /km	\$396,313 /km
Custo Unitário do Projecto c/ IVA (1-13)	\$436,802 /km	\$460,611 /km	\$497,882 /km	\$463,686 /km
Custo Unit project c/ +IVA + Indemnização. (1-14)	\$440,167 /km	\$463,976 /km	\$501,247 /km	\$467,051 /km
custo Unitário de construção (0-10)	\$317,620 /km	\$334,749 /km	\$361,563 /km	\$336,962 /km

9 Implementação do Projecto

Neste momento, o BAD está a considerar a possibilidade de financiar o projecto em parceria com a JBIC. O programa de implementação do projecto tem que levar em conta as necessidades técnicas e a existência de recursos para o projecto. O programa proposto de implementação do projecto é apresentado dentro o debaixo de.

- A fase de desígnio de detalhe começará desde o princípio de 2008.
- A fase de construção começará desde o princípio de 2009 durante 3 anos.

10 Avaliação Económica e Financeira

O projecto classifica-se no nível médio como uma intervenção de reabilitação e a sua viabilidade económica é aceitável, com uma Taxa Interna de Rendimento Económico acima de 12% para óptimas intervenções entre as alternativas. Com base neste resultado, a N13 (Nampula - Cuamba) é avaliado como um dos projectos com prioridade no sector de estradas. A importância particular deste projecto de estrada primária é de torná-la apta e transitável em todas as épocas.

Resultado da Análise Económica

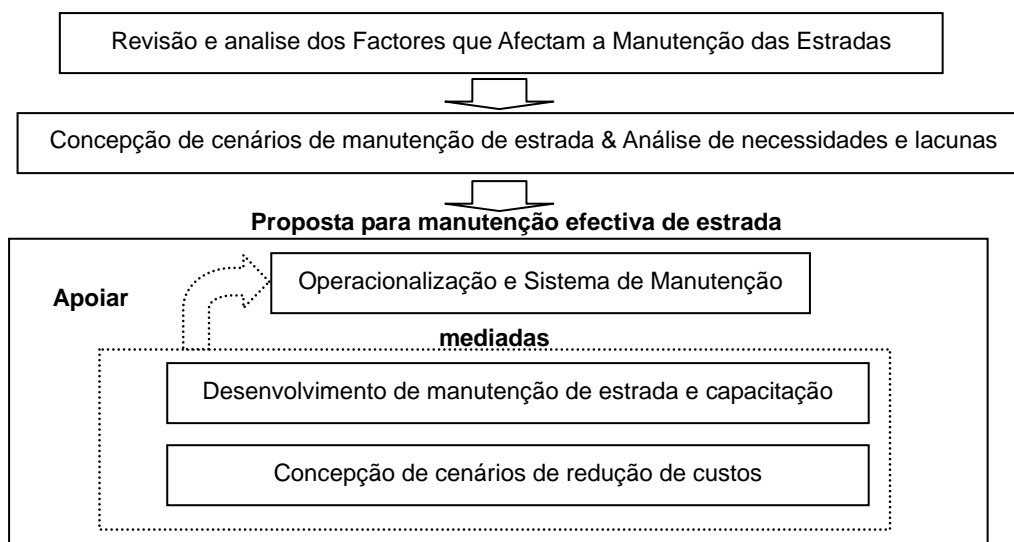
Secção	Comprimento (km)	Desenho		Custo de construção US\$/km	Rácio económico		
		Tipo de pavimento			NPV	B/C	EIRR
Nampula-Ribáue	131.6	DBST Granular	sobre	317,620	21,094	1.59	19.8%
Ribáue-Malema	102.9	DBST Granular	sobre	334,749	15,389	1.53	19.0%
Malema-Cuamba	112.9	DBST Granular	sobre	361,563	13,951	1.40	17.5%
Total	347.4	DBST Granular	sobre	336,962	50,433	1.51	18.8%

Resultado da Análise de Sensibilidade

Caso	Suposições	Secção			
		N-R	R-M	M-C	Total
Base	Melhoramento da estrada asfaltada com DBST sobre Granular	19.9%	19.0%	17.5%	18.8%
1	Aumento do volume de tráfico em +20%	23.0%	22.1%	20.5%	21.9%
2	Diminuição do volume de tráfico em -20%	16.2%	15.5%	14.2%	15.3%
3	Diminuição de custos de investimento em -20%	23.8%	22.8%	21.2%	22.6%
4	Aumento de custos de investimento em +20%	16.8%	16.1%	14.8%	15.9%

11 Manutenção das Estradas e Gestão do Tráfego

As propostas são compreensivas com vista a desenvolver um sistema eficaz de manutenção de estrada. A seguir, é o fluxo de trabalho para esta abordagem:



Referente a gestão de tráfego como controle de carga e segurança rodoviária, métodos existentes para o controlo de carga depende de uso das estações de pesagem. As básculas, serão uma medida muito importante para lidar com superlotação de veículos. Para além de controlo de carga, são recomendadas as seguintes medidas para reduzir o nível de acidentes rodoviários;

- Propaganda sobre a segurança rodoviária por via dos meios de comunicação
- Consciencialização sobre a segurança rodoviária e educação cívica as crianças das zonas rurais nas comunidades e nas escolas
- Fiscalização rigorosa da emissão das cartas de condução e da sua renovação
- Fiscalização severa as violações ao código de Estrada
- Inspeção rigorosa ao registo dos veículos e sua renovação

[4] PLANO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

1 Condições Globais da Área do Estudo

A área de Estudo situa nas duas províncias, nomeadamente, Niassa e Nampula. O Corredor de Nacala que estende de Porto de Nacala a Malawi atravessando as províncias de Nampula e Niassa. The Nacala Corridor, which extends from Nacala Port to Malawi crossing the Provinces of Nampula and Niassa. Uma vez que o Corredor é uma via não pavimentada, durante a época das chuvas é frequentemente intransitável, afectando o transporte de produtos agrícolas durante este período.

Os indicadores Socio-económicos das Províncias estão apresentados na Tabela abaixo.

	Nampula	Niassa	National
População – Instituto Nacional de Estatística (INE) projecção para 2004	3,563,220	966,580	19 million
Crianças menores de 18 anos de idade (2004)	1,832,340	519,330	9,613,470
% da população que vive abaixo da linha de pobreza (2003)	52.60%	52.10%	54%
Índice de mortalidade infantil em cada 1000 (2003)	164	140	124
Malnutrição crónica entre crianças de 0-5 anos (atrofiamento) (2003)	42%	47%	41%
Acesso a água potável (2003)	32.20%	30.20%	35.70%
Acesso ao saneamento (2003)	26.20%	70%	44.80%
Prevalência de HIV/SIDA nas idades entre 15- 49 (2004)	9.20%	11.10%	13.60%
Taxa de ingresso no ensino Primário (2003)	46.30%	47.30%	61%
Alfabetização de Adultos (2003)	65.10%	64.40%	53.60%
Índice de analfabetismo no sexo feminino (2003)	81.40%	68%	68%
Índice de Fertilidade (2003)	6.2	7.2	5.5
% total de população com rádios (2003)	48.30%	43%	45.50%

Fonte: UNICEF Moz.

2 Actividades e Planos Actuais de Desenvolvimento Regional

Vários projectos e programas multi-sectoriais estão em curso na região em estudo. Foi notado que a maioria dos projectos e programas de desenvolvimento contam com o apoio dos doadores e são implementados pelas ONGs.

As principais ONGs e agências mais activas na região são: CARE International, CLUSA, SNV, Visão Mundial, Save the children, Felicidade, Olipa-Odes, Ophavela, Oram, Monaso(HIV/AID) e CPI (Centro para Promoção de Investimentos).

Seguintes são principais questões de desenvolvimento;

- Mais de 90% da população na zona de estudo reside nas zonas rurais
- Distribuição dispersa da população, apenas 25.6% da população reside a 10km da estrada em projecto (ambos os lados)
- A maioria da população rural pratica agricultura de subsistência ou familiar.
- Falta de transporte, especialmente durante a época chuvosa as estradas tornam intransitáveis
- Falta de acesso à tecnologia resultando na baixa produtividade agrícola que inteiramente depende de mão-de-obra humana
- Falta de estruturas económicas nos centros rurais como; armazéns, mercados, fabrica de processamento, meios de transporte, etc.
- Falta de serviços básicos como de saúde, educação, sanitários
- Menos de 10% dos produtores são membros das associações dos produtores
- Grande parte das fábricas de processamento e armazéns (na Cidade de Nampula) para produtos agrícolas estão numa fase mais avançada de deterioração
- Disponibilidade de terra arável e enorme potencial para tornar a região como uma zona de

segurança alimentar para Moçambique

- O relevo interessante e o potencial para atracções turísticas

3 Programa Regional de Desenvolvimento

A tabela a seguir resume as políticas regionais de desenvolvimento para cada período, e o programa prioritário e estratégico de desenvolvimento sob pilares de desenvolvimento de 1) desenvolvimento agrícola, 2) melhoramento de centros rurais, e 3) melhoramento de serviços básicos conforme propostos no Estudo.

Desenho de Políticas de Desenvolvimentos

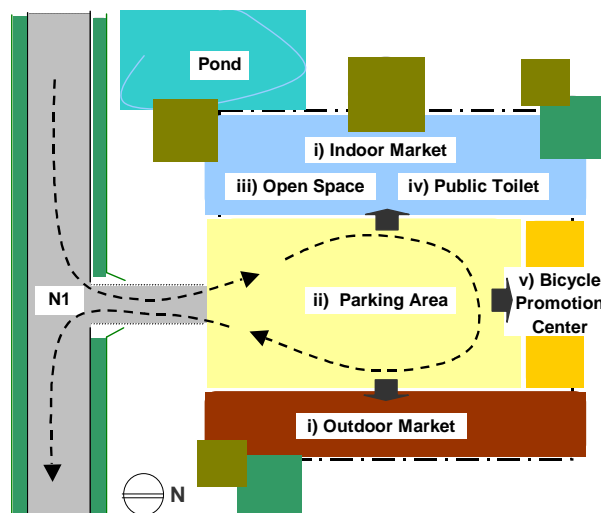
Period	Area involved	Agricultural Development	Improvement of Rural Center	Upgrading of Basic Services
Short	Half of 5 districts and 1 city (30 km radius zone)	Organization and transformation (increase of producer's associations: target=20%) and expansion of extension services, improvement of production facilities and management of natural resources	Improvement of rural center's functions, , improvement of mobility, and preventive measures for negative impacts	Improvement of medical, school and sanitary facilities
Mid	All of 5 districts and 1 city and expand area to other areas of Nacala Corridor	Organization and transformation (increase of producer's associations: target=30%), and & strengthening of producer's associations (target=30%) and continuation of above measures	Expand the above measures to the hinterland, improvement of markets, distribution and processing factories in Nampula and Nacala, and tourism development along the corridor	Improvement of medical, school, sanitary facilities, and electricity supply
Long	All of Nacala Corridor and expand to the northern 3 provinces	Increase & strengthening of producer's associations (target=50%) and continuation of above measures	Increase of jobs, improvement of public services, development of agro-processing center in the regional centers, and invitation of investments on large-scale livestock and plantation in the rural area, and integrated development of railway, airport and sea port	Improvement of medical, school, sanitary facilities, electricity supply, and settlement environment

4 Projecto-piloto

Os objectivos do projecto-piloto visam desenvolver a estrutura chave no centro rural para o desenvolvimento regional e provisão de serviços públicos para os utentes da estrada, e através da formulação, implementação e monitoria do projecto-piloto, abarcar o procedimento de desenvolvimento, o mecanismo para a gestão do projecto e recursos necessários, incluindo recursos humanos, materiais e financeiros para examinar o conteúdo do projecto para responder a realidade Moçambicana e identificar o plano operacional viável e alcançável para implementação do “Projecto de Centro Rural” o que constitui uma das principais propostas para o “Programa de Desenvolvimento Regional” com o melhoramento da Estrada.

Para o aumento dos efeitos sinérgicos do projecto-piloto, os três projectos pilotos seleccionados são agrupados num projecto integrado designado “MICHIONEKI”.

- Para a geração de rendimento para os produtores/vizinhos, proporciona-se um Mercado para a venda dos excedentes agrícolas aos utentes da estrada
- Para a divulgação da informação/promoção de eventos, proporciona-se um espaço aberto para os vizinhos
- Para a área de repouso, proporciona-se uma geleira, espaço de estacionamento, balneário público e abastecimento de água
- Para o melhoramento de meios de transporte (aumento de mobilidade) cria-se um centro para a promoção de bicicletas de modo a facilitar os produtores a escoar os seus excedentes para o mercado.



O MICHINOEKI é implementado através da Parceria entre o Público e o Privado (PPP) em coordenação com a ANE, Governo Local, e a Unidade para a Operacionalização do Projecto (UOP). Espera-se que Anchilo seja o local do projecto-piloto, 19km da cidade de Nampula.



Recomendações

1. O conteúdo/componentes do MICHIOEKI que são i) Parque de viaturas, ii) Mercado aberto, iii) Venda diária de produtos, iv) Balneário publico e v) O espaço para eventos, estes elementos são avaliados de modo que sejam eficientes para o projecto de grande escala para o futuro MICHIOEKI.
2. Sistema Administrativo (ANE: Proprietária das Instalações, Distrito: Responsável pelas Operações), esta arrumação foi confirmada como eficiente, portanto deve ser usada para o projecto de grande escala. Espera-se recursos financeiros da componente de projecto de melhoramento da Estrada Nampula – Cuamba.

3. A promoção de venda de bicicletas deve ser ligada ao projecto de MICHIOEKI, não apenas para a população rural mas também para o dinheiro das sementes para as operações.

Lições Aprendidas

1. É necessário a assistência na capacitação para o pessoal operacional de MICHIOEKI, uma vez que as suas mentes não estão formalmente orientadas para questões empresariais.
2. A Promoção e punição de MICHIOEKI é muito importante na zona rural de modo a introduzir uma maior compreensão dos propósitos de MICHINOEKI e envolver as actividades dos inquilinos.

5 Estações de Serviço ao Longo da Estrada

O objectivo principal de Estação de Serviço da MICHINOEKI pode ser classificado em seguintes categorias:

Laser: fornecer aos utentes de Estrada um recinto confortável de laser;

Mercado: Garantir um local de venda directa de produtos (e possibilidade de processar produtos locais com vista a gerar maior proveito)

Terminal: Garantir serviços de uma terminal de transportes públicos;

Serviços Públicos: Garantir serviços públicos necessários para os residentes locais, assim como para os utentes de estrada.

O time de estudo identificou o seguinte propôs locais para MICHINOEKI futuro na estrada de estudo, e também visitou cada administração local e discutiu a disponibilidade por cada destes locais. Todos os locais foram confirmados como estando disponível para estabelecimentos públicos.

Arranjo de plano que considera as condições específicas em Moçambique e as condições de local são consideradas e o plano de plano indicado para MICHINOEKI foi proposto.

Pelo projeto de piloto em MICHINOEKI Anchilo, procedimentos para implementação, foram testadas organização e operação que proveram learnt de lições importante para seu estabelecimento no contexto de Mozambican. E implementação de balança cheia do conceito de MICHINOEKI nos oito locais propostos na estrada de estudo é recomendar como componente macio do projeto principal para melhoria de estrada.

6 Trabalhos de emergência como Projecto-piloto

Os trabalhos de emergência (aqui designados “As Obras”), são uma componente do Projecto-piloto direccionado para a reabilitação de estradas terciárias e/ou infra-estruturas comunitárias, as quais estão relacionadas com o programa do desenvolvimento regional do sector do desenvolvimento estratégico da Zona. As obras foram seleccionadas a partir de uma relação de projectos prioritários propostos nas Políticas de Desenvolvimento Regional.

Baseados nos exames técnicos bem como na avaliação das necessidades, foram executados os trabalhos de reabilitação das actuais vias comunitárias no centro do distrito do Ribaué onde se encontra a cidade axial da região com infra estruturas prestando serviço público hospitalar e educacional.

Os trabalhos consistem na reabilitação das vias comunitárias com um cumprimento de 0.98km e melhorar acesso à Hospital e a Escola em Ribaué, na Província de Nampula e o trabalho compreende no seguinte:

- ✓ Asfaltagem da Estrada com camada única de sarrisca
- ✓ Construção dos passeios e a reabilitação da faixa central
- ✓ Instalação da drenagem e tubagem de esgotos

O trabalho de reabilitação decorreu como programado. As obras tiveram o seu início no dia 29 de Maio e foram concluídas no dia 30 de Julho de 2007. O período total da construção durou 10 semanas.

[5] CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

A análise económica sobre o melhoramento da Estrada em Estudo concluiu que a implementação do projecto durante o período que vai de 2009 a 2011 seria a mais apropriada baseando-se somente nos benefícios que a Estrada iria trazer para os utilizadores e produziria benefícios económicos substanciais. A validade do projecto é aceitável mesmo com uma margem de EIRR de 18% na maior parte a estrutura útil do pavimento de superfície de DBST sobre base granular e sub base e com uma óptima intervenção de manutenção.

Para a suave implementação do projecto recomenda-se o seguinte.

- (1) Implementação do Programa Regional de Desenvolvimento juntamente com o Melhoramento da Estrada
- (2) Considerações Sociais e Ambientais
 - (a) Minimização do Reassentamento e Auscultação dos Intervenientes
 - (b) Consideração Social e Ambiental Apropriada para outras actividades relevantes.
- (3) Mantendo o horário de implementação para começar o trabalho de construção da estrada de

Estudo desde o princípio de 2009

- (4) Começando a fase de desígnio detalhada desde o princípio de 2008
- (5) Execução de pesquisa de local severa para pedreiras na fase de desígnio detalhada
- (6) Confirmação de provisão de cimento para estrutura de concreto por causa da FIFA 2010 Copa do mundo
- (7) Execução de operação e administração na estrada de atualização inclusive MICHINOEKI Anchilo

**O ESTUDO DE MELHORAMENTO DA ESTRADA
NAMPULA – CUAMBA
NA
REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE
RELATÓRIO FINAL**

Índice

1 DE 3: RESUMO EXECUTIVO

2 DE 3: TEXTO PRINCIPAL

- Mapa de Localização
- Mapa de Rota para Estrada do Estudo
- Esboço de Projecto
- Resumo do Projecto
- Índice
- Lista de Figuras
- Lista de Tabelas
- Abreviaturas

PARTE 1: ABORDAGEM GLOBAL E PROGRAMA

DE IMPLEMENTAÇÃO DO ESTUDO1-1

- 1.1 Antecedência..... 1-1
- 1.2 Objectivo..... 1-2
- 1.3 A área sob Estudo..... 1-2
- 1.4 Âmbito do Estudo 1-2
- 1.5 Abordagem do Estudo..... 1-5
- 1.6 Implementação do Estudo..... 1-8

PARTE 2: APRECIÇÃO GERAL2-1-1

Capítulo 1 Sistema de Estrada 2-1-1

- 1.1 Uma Sinopse sobre o Plano Nacional de Desenvolvimento e Plano para
o Desenvolvimento do Sector de Estrada2-1-1
 - 1.1.1 Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (PARPA)2-1-1
 - 1.1.2 O Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (PARPA II)2-1-2
 - 1.1.3 Política do Sector de Estrada2-1-3

1.1.4	PRISE	2-1-5
1.2	Sistema de Estrada	2-1-6
1.2.1	Classificação de Estrada e Estado Actual da Estrada	2-1-6
1.2.2	Direito ao Acesso (ROW).....	2-1-11
1.3	Outros Sistemas de Transporte	2-1-11
1.3.1	Modo de Transportação	2-1-11
1.3.2	Divisão na Utilização de Meios Existentes de Transporte	2-1-12
1.3.3	Linhas-férreas (CFM).....	2-1-12
1.3.4	Transportação Marítima	2-1-14
1.4	Movimentação de Transporte na Fronteira com Malawi.....	2-1-17
Capítulo 2	Capacidade das Instituições Ligadas ao Sector de Estrada.....	2-2-1
2.1	Instituições Publicas Responsáveis Pela Área de Transportes e Estradas	2-2-1
2.1.1	O Ministério das Obras Públicas e Habitação (MOPH).....	2-2-1
2.1.2	Administração Nacional de Estradas (ANE).....	2-2-1
2.1.3	Fundo de Estrada	2-2-6
2.1.4	Municípios.....	2-2-8
2.2	Instituições do Sector Privado	2-2-8
2.2.1	Empreiteiros	2-2-8
2.2.2	Empresas de Consultoria	2-2-9
2.2.3	Condições de Procurement para Material & Equipamento direccionado para Trabalhos de Estrada.....	2-2-10
2.3	Sistema Actual de Manutenção de Estrada	2-2-11
2.3.1	Obras de Manutenção de Rotina.....	2-2-11
2.3.2	Trabalhos de Manutenção Periódica.....	2-2-12
2.3.3	Trabalhos de Reabilitação	2-2-12
2.4	Actual Plano de Investimento no Sector de Estrada	2-2-13
2.4.1	Revisão da 1a Fase de Programa de Estrada III	2-2-13
2.4.2	Reabilitação de Pontes e Estradas	2-2-16
2.4.3	Trabalhos de Reparação de Emergência & Componente de Segurança Rodoviária.....	2-2-20
2.4.4	Componente de Desenvolvimento Institucional.....	2-2-20
2.5	Estrada III Programa de Fase 2	2-2-22
2.5.1	Plano Financeiro para 2007 - 2009.....	2-2-22
2.5.2	Projecto de Reabilitação e Melhoramento para Fase 2.....	2-2-23
2.5.3	Outros Projectos de Estradas Implementados por MCC	2-2-25

PARTE 3: ESTUDO DE VIABILIDADE	3-1-1
Capítulo 1 Abordagem e Metodologia.....	3-1-1
1.1 Introdução	3-1-1
1.2 Apreciação das Questões na Estrada em Estudo.....	3-1-2
1.3 Abordagem e Metodologia para o Estudo de Viabilidade.....	3-1-2
1.4 Procedimento de Trabalho e Estudo de Viabilidade	3-1-3
Capítulo 2 Condições Existentes para a Estrada e Pontes em Estudo.....	3-2-1
2.1 Delineamento da Pesquisa para a Estrada em Estudo.....	3-2-1
2.1.1 Descrição Geral da Estrada em Estudo	3-2-1
2.1.2 Metodologia da Pesquisa Inventaria.....	3-2-1
2.1.3 Condições Existentes da Estrada em Estudo	3-2-2
2.1.4 Constatações da Pesquisa Inventaria da Estrada	3-2-4
2.1.5 Fazer Avaliação das Constatações para a Formulação de Conceitos de Melhoramento.....	3-2-22
2.2 Condições Existentes de Pontes.....	3-2-24
2.2.1 Introdução.....	3-2-24
2.2.2 Âmbito da Pesquisa	3-2-24
2.2.3 Método de Trabalho de Pesquisa.....	3-2-25
2.2.4 Resultados da Pesquisa.....	3-2-25
2.2.5 Avaliação das Constatações.....	3-2-29
Capítulo 3 A Pesquisa das Condições Naturais para a Estrada em Estudo.....	3-3-1
3.1 Introdução.....	3-3-1
3.2 Pesquisa Topográfica.....	3-3-1
3.2.1 Âmbito de Trabalho.....	3-3-1
3.2.2 Especificações da Pesquisa	3-3-1
3.2.3 Método de Pesquisa.....	3-3-2
3.2.4 Resultado da Pesquisa	3-3-3
3.3 Pesquisa por via de Fotos Aérea.....	3-3-3
3.3.1 Motivo da Pesquisa	3-3-3
3.3.2 Âmbito de Trabalho.....	3-3-3
3.3.3 Resultados e Métodos da Pesquisa	3-3-4
3.4 Pesquisa Geológica	3-3-4
3.4.1 Âmbito de Trabalho.....	3-3-4
3.4.2 Métodos e Objectivo da Investigação e Teste.....	3-3-5
3.4.3 Resultado da Pesquisa	3-3-7

3.5	Pesquisa Hidrológica	3-3-14
3.5.1	Nível Alto de Água.....	3-3-14
3.5.2	Descarga	3-3-14
3.6	Pesquisa Hidrológica	3-3-15
3.6.1	Introdução.....	3-3-15
3.6.2	Características de Caminhos de Água na Estrada em Estudo	3-3-15
3.6.3	Abordagem para Pesquisa Hidrológica	3-3-16
3.6.4	Seleção da Estação Hidrológica.....	3-3-17
3.6.5	Análise da Probabilidade de Chuvas Diárias.....	3-3-17
3.6.6	Media Diária de Chuva para cada Bacia do Rio e para o Desenho de Cada Probabilidade.....	3-3-17
3.6.7	Estimativa da Descarga de Água e Nível Alto de Água para os Caminhos de agua para o Estudo.....	3-3-18
Capítulo 4	A Previsão da Demanda de Tráfico para a Estrada em Estudo	3-4-1
4.1	Recolha de Dados.....	3-4-1
4.1.1	Dados Históricos sobre Trafico, Contagem feita pela ANE	3-4-1
4.1.2	Variação Sazonal	3-4-2
4.1.3	Trafico Transfronteiriço.....	3-4-3
4.2	Pesquisa sobre o Tráfico.....	3-4-6
4.2.1	Objectivo	3-4-6
4.2.2	Especificações da Pesquisa	3-4-6
4.2.3	Resultado da Pesquisa sobre o Tráfico	3-4-8
4.2.4	Pesquisa sobre Origem e Destino	3-4-15
4.2.5	Outros Resultados da Pesquisa.....	3-4-18
4.3	Taxa de Crescimento de Tráfico	3-4-20
4.3.1	Objectivo	3-4-20
4.3.2	Informação Disponível	3-4-20
4.3.3	Previsão do Crescimento de Tráfico Rodoviário.....	3-4-24
4.4	Previsão da Demanda de Tráfico.....	3-4-26
4.4.1	Metodologia para a Previsão da Demanda de Tráfico.....	3-4-26
4.4.2	Futuro Volume de Tráfico com Base no Matriz OD.....	3-4-27
4.4.3	Desvio no Modo de Transporte	3-4-35
4.4.4	Resultado da Futura Analise da Demanda de Trafico.....	3-4-40
4.4.5	Comparação com a Estrada Lichinga-Montepuez.....	3-4-40

Capítulo 5	Consideração Social e Ambiental	3-5-1
5.1	Legislação do Meio Ambiente.....	3-5-1
5.1.1	Lei da Avaliação do Impacto Ambiental e Manuais Relevantes de Orientações em Moçambique	3-5-1
5.1.2	Lei de Aquisição de Terra e Manuais de Orientação relevantes em Moçambique	3-5-7
5.1.3	Comparação com outros Manuais de Orientação de AIA	3-5-10
5.2	Avaliação Preliminar completa do Impacto Ambiental do Exame Inicial do Meio Ambiente na base dos Manuais de Orientação sobre a Consideração Social e Ambiental da JICA	3-5-11
5.2.1	Exame Inicial do Meio Ambiente.....	3-5-11
5.2.2	Maiores impactos previstos por pesquisa da estrada	3-5-28
5.3	Previsão da Consideração Social e Ambiental no Futuro.....	3-5-36
5.3.1	Componente Básico do Projecto e Estado Actual de Planificação	3-5-36
5.3.2	Pontos chaves Focalizados	3-5-36
5.3.3	Avaliação da abrangência baseada em Guiões específicos.....	3-5-45
5.3.4	Actividades Propostas sobre a Consideração Social e Ambiental	3-5-47
5.3.5	Âmbito de aplicação da Consideração Social e Ambiental no futuro	3-5-47
5.3.6	Âmbito de aplicação da Consideração Social e Ambiental no futuro	3-5-47
5.4	Progresso Actual da Consideração Social e Ambiental em Moçambique	3-5-54
Capítulo 6	Padrão Aplicável do Desenho	3-6-1
6.1	Introdução.....	3-6-1
6.2	Padrão do Projecto de Estrada.....	3-6-2
6.2.1	A Velocidade do Projecto	3-6-2
6.2.2	Padrão do Desenho Geométrico	3-6-2
6.2.3	Corte Típico Transversal	3-6-6
6.2.4	Padrão do Desenho de Pavimento	3-6-7
6.3	Ponte e Passagem Subterrânea da água na estrada	3-6-10
6.3.1	Padrão de Desenho Aplicável.....	3-6-10
6.3.2	Corte transversal para Pontes e passagens subterrâneas de água	3-6-10
6.3.3	Critérios de Desenho	3-6-11
Capítulo 7	Desenho Preliminar	3-7-1
7.1	Introdução.....	3-7-1
7.1.1	Introdução.....	3-7-1
7.1.2	Procedimento da Rota Alternativa e Desenho	3-7-1

7.2	Avaliação de Rotas Alternativas Concebíveis e Desenho	3-7-1
7.2.1	Conceito do Projecto	3-7-1
7.2.2	Desenho de Alinhamento e Alternativas da Estrada.....	3-7-3
7.2.3	Necessidade de contornar Maiores Centros Urbanos.....	3-7-9
7.2.4	Desenho do Pavimento e Alternativa	3-7-16
7.2.5	Pontes e Estruturas de Travessias	3-7-25
7.3	Desenho Preliminar da Estrada em Estudo	3-7-29
7.3.1	Estudo dos Pormenores do Plano de Re-Alinhamento.....	3-7-29
7.3.2	Sistema de Drenagem.....	3-7-30
7.3.3	Segurança do Tráfego Rodoviário.....	3-7-35
7.4	Desenho Preliminar de Pontes.....	3-7-36
7.4.1	Introdução.....	3-7-36
7.4.2	Seleção de Tipo de Ponte.....	3-7-36
7.4.3	Desenho da Estrutura de Ponte.....	3-7-39
7.4.4	Trabalhos de Protecção de Ponte.....	3-7-41
7.4.5	Determinação de Alternativas para o Conceito – Pontes 3 & 4.....	3-7-42
7.4.6	Resultado Preliminar do Desenho de Pontes.....	3-7-45
Capítulo 8	Planificação de Construção e Estimativa de Custos.....	3-8-1
8.1	Planificação de Construção	3-8-1
8.1.1	Introdução.....	3-8-1
8.1.2	Trabalhos na Fase de Pre-Construção	3-8-1
8.1.3	Plano de Construção do Projecto.....	3-8-2
8.1.4	Conteúdos dos Trabalhos de Construção para o Projecto.....	3-8-10
8.1.5	Programa de Construção	3-8-11
8.2	Estimativa de Custo.....	3-8-16
8.2.1	Introdução.....	3-8-16
8.2.2	Metodologia para o Estimativa de Custo.....	3-8-16
8.2.3	Resultado de Estimativa de Custos de Projecto	3-8-24
Capítulo 9	Plano de Implementação do Projecto	3-9-1
9.1	Introdução.....	3-9-1
9.2	Programa de Implementação do Projecto.....	3-9-1
9.3	Plano de desembolso	3-9-4
Capítulo 10	Análise Económica e financeira	3-10-1
10.1	Análise económica do Projecto	3-10-1

10.1.1	Introdução.....	3-10-1
10.1.2	Modelo da Estrada Nacional e Modelo Padrão de Manutenção (HDM-4).....	3-10-1
10.1.3	Modelo de Decisão Económica de Estradas (RED)	3-10-2
10.1.4	Suposições Básicas para Análise	3-10-2
10.1.5	Factores de Conversão a Preço Económico.....	3-10-3
10.1.6	Alternativas de Intervenção.....	3-10-5
10.1.7	Previsão sobre Exigências de tráfico	3-10-5
10.1.8	Avaliação de Benefícios	3-10-5
10.1.9	Custo de investimento e de Manutenção	3-10-8
10.1.10	Resultado da Análise	3-10-9
10.1.11	Análise de sensibilidade do Resultado da Análise Económica	3-10-9
10.1.12	Análise Multicriterial (MCA)	3-10-10
10.1.13	Avaliação de Beneficiários	3-10-12
10.2	Análise financeira do Projecto	3-10-17
10.2.1	Estratégia do Sector de estrada 2007-2011 (RSS).....	3-10-17
10.2.2	Programa Integrado do Sector de Estradas (PRISE) 2007-2009	3-10-18
10.2.3	Fontes de financiamento.....	3-10-19
10.2.4	Novos Mecanismos de Financiamento	3-10-22
10.3	Conclusões e Recomendações.....	3-10-23
Capítulo 11	Manutenção das Estradas e Gestão do Tráfego.....	3-11-1
11.1	Introdução.....	3-11-1
11.2	Plano de Obras de Manutenção	3-11-1
11.2.1	Fluxo das Obras de Manutenção	3-11-1
11.2.2	Obras de Inspeção.....	3-11-2
11.2.3	Avaliação dos Defeitos (Classificação/Pontuação)	3-11-5
11.2.4	Execução das Obras de Manutenção	3-11-6
11.3	Sistema Eficaz de Manutenção de Estradas	3-11-7
11.3.1	Abordagem.....	3-11-7
11.3.2	Factores Determinantes do impacto nas actividades de manutenção	3-11-8
11.3.3	Cumprimento de um Sistema de Manutenção Rodoviária Efectiva	3-11-9
11.4	Gestão do Tráfego e da Segurança Rodoviária.....	3-11-11
11.4.1	Introdução.....	3-11-11
11.4.2	Operação de Controlo de Sobrecargas por Eixo.....	3-11-11
11.4.3	Operações de Segurança Rodoviária.....	3-11-12

PARTE 4: PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL	4-1-1
Capítulo 1 Condições Globais da Área em Estudo	4-1-1
1.1 Condições Existentes na Área em Estudo	4-1-1
1.1.1 Condições Socio-económicas da Província de Nampula	4-1-4
1.1.2 Infra-estruturas (Económicas)	4-1-7
1.1.3 Necessidades Básicas de Estruturas (Sociais)	4-1-9
1.1.4 Sector Financeiro.....	4-1-10
1.1.5 Condições Socio-económicas dos distritos Existentes na Área de Estudo	4-1-12
1.2 Preocupações sobre o Melhoramento de Estradas e Desenvolvimento Regional.....	4-1-15
1.3 Entrevista dos Residentes ao longo do Corredor de Nacala.....	4-1-15
Capítulo 2 Actividades e Planos Actuais de Desenvolvimento Regional	4-2-1
2.1 Actividades e Planos de Desenvolvimento Nacional e Regional	4-2-1
2.1.1 Plano de Desenvolvimento Nacional.....	4-2-1
2.1.2 Planos de Desenvolvimento Provincial	4-2-3
2.1.3 Planos de Desenvolvimento do Distrito	4-2-6
2.1.4 Plano de Estrutura da Cidade de Nampula	4-2-11
2.1.5 Principais Projectos em Curso e Actividades de Desenvolvimento	4-2-12
2.2 Assuntos de Desenvolvimento Regional	4-2-29
2.2.1 Áreas de Estudo e Sectores.....	4-2-29
2.2.2 Ano de Meta e Programa de Desenvolvimento	4-2-30
2.3 Identificação de Aspectos de Desenvolvimento Regional.....	4-2-31
2.3.1 Planos Precedentes	4-2-31
2.3.2 Condições Actuais das Questões de Desenvolvimento Regional	4-2-33
2.4 Análise de SWOT e Assuntos de Desenvolvimento.....	4-2-44
Capítulo 3 Elaboração de Plano Regional de Desenvolvimento.....	4-3-1
3.1 Estrutura Socio-económica.....	4-3-1
3.1.1 População	4-3-1
3.1.2 PIB.....	4-3-2
3.1.3 MDMs e PARPA II	4-3-3
3.2 Estruturação Delineada da Região	4-3-6
3.3 Política do Desenvolvimento Regional	4-3-7
3.3.1 Políticas de Desenvolvimento a Curto Prazo	4-3-8
3.3.2 Políticas de Desenvolvimento a Médio Prazo	4-3-14

3.3.3	Políticas de Desenvolvimento a Longo Prazo	4-3-15
3.4	Programa para o Desenvolvimento Regional	4-3-16
3.5	Formulação do Projecto-piloto	4-3-22
3.5.1	Candidatos do Projecto-piloto	4-3-22
3.5.2	Critérios de Selecção	4-3-25
3.5.3	Projectos-piloto Seleccionados.....	4-3-26
Capítulo 4	Projectos Pilotos.....	4-4-1
4.1	Objectivos do Projecto Piloto.....	4-4-1
4.2	Conceito do Projecto Piloto.....	4-4-2
4.2.1	Funções Aplicáveis a Centros Rurais	4-4-2
4.2.2	Actividades afectas à implementação do Projecto Piloto.....	4-4-3
4.3	Políticas de Desenvolvimento das “Michinoeki”	4-4-3
4.3.1	Políticas de Desenvolvimento	4-4-3
4.3.2	Escolha do Local para o Projecto Piloto.....	4-4-4
4.3.3	Desenho e Planeamento Físico.....	4-4-7
4.3.4	Licenças de autorização.....	4-4-14
4.3.5	Construção das Instalações.....	4-4-16
4.4	Plano de Gestão e Funcionamento do “Michinoeki”	4-4-17
4.4.1	Políticas de Gestão do Projecto	4-4-17
4.4.2	Plano de Operação.....	4-4-21
4.5	Monitoria e Avaliação do Projecto Piloto.....	4-4-28
4.5.1	Introdução.....	4-4-28
4.5.2	Monitoria do Projecto Piloto MICHIOEKI.....	4-4-28
4.5.3	Avaliação do Projecto Piloto MICHIOEKI.....	4-4-31
4.6	Recomendações e Lições aprendidas	4-4-36
Capítulo 5	Estações de Serviço ao Longo da Estrada	4-5-1
5.1	Introdução.....	4-5-1
5.2	O Conceito de Estações de Serviços ao Longo da Estrada.....	4-5-1
5.3	Situação Actual ao longo da Estrada	4-5-3
5.4	Aplicação do Conceito de Estações de Serviços ao Longo da Estrada, na Estrada em Estudo	4-5-4
5.4.1	Local Adequado para a sua Construção.....	4-5-4
5.4.2	O Papel das Estações ao longo das Estradas	4-5-5
5.4.3	Preparativos de ordem institucional para a sua Instalação e Funcionamento	4-5-6

5.4.4	Plano de Implementação de futuras Estações de Serviço ao longo da Estrada	4-5-7
5.5	Recomendações	4-5-20
Capítulo 6	Trabalhos de emergência como Projecto Piloto	4-6-1
6.1	Introdução.....	4-6-1
6.2	Descrição dos trabalhos.....	4-6-1
6.3	Desenho de Construção e Especificações.....	4-6-2
6.3.1	Concepção dos Trabalhos	4-6-2
6.3.2	Especificações Técnicas doProjecto	4-6-4
6.4	Implementação do Trabalho	4-6-8
6.4.1	Seleção do Empreiteiro.....	4-6-8
6.4.2	Calendarização dos Trabalhos	4-6-9
6.4.3	Progresso dos Trabalhos.....	4-6-10
PARTE 5: CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	5-1	
1.1	Introdução.....	5-1
1.2	Resultados do Desenho Preliminar.....	5-1
1.3	Plano Regional de Desenvolvimento	5-2
1.4	Benefícios do Projecto.....	5-5
1.5	Requisitos de Implementação do Projecto	5-6
1.6	Recomendações	5-7

APÊNDICES

APÊNDICE-A: Photograph Report

APÊNDICE-B: Geotechnical Survey Result

APÊNDICE-C: Breakdown of the Project Cost by Pavement Type

APÊNDICE-D: Short Report for the First Stakeholder Meetings

APÊNDICE-E: Future Traffic Demand Forecast

APÊNDICE-F: Drawings of EWPP in Ribau

APÊNDICE-G: Regional Development Plan

APÊNDICE-H: Pilot Project

APÊNDICE-I: Breakdown of the Project Cost for the Study

3 DE 3: APÊNDICE-J: DESENHOS PRELIMINARES

Figura

1.5.1	A Sequência do Estudo.....	1-7
1.6.1	Organograma para o Estudo	1-8
1.2.1	Rede Rodoviária de Moçambique	2-1-10
1.2.2	Padrão de Direito ao Acesso para uma Estrada Primária	2-1-11
1.3.1	Rede da Linha-férrea de Nacala	2-1-13
2.1.1	Organograma do Ministério de Obras Públicas e Habitação.....	2-2-1
2.1.2	Organograma da Administração Nacional de Estradas	2-2-2
2.1.3(1)	Novo Organograma da ANE Central (Tentativa).....	2-2-5
2.1.3(2)	Novo Organograma da ANE Provincial (Tentativa)	2-2-5
2.4.1	Fase 1 Mapa do Projecto	2-2-19
2.1.1	Delineamento da Estrada em Estudo.....	3-2-1
2.1.1	Típica Imagem Transversal da N13 Manutenção de Emergência	3-2-4
2.1.2(1)	Corte Transversal Existente na Vila de Ribae.....	3-2-12
2.1.2(2)	Corte Transversal Existente na Vila de Malema	3-2-12
2.1.2(3)	Corte Transversal Existente na Vila de Cuamba.....	3-2-12
2.1.3(1)	Alinhamento Horizontal e Vertical (Nampula – Ribare).....	3-2-13
2.1.3(2)	Alinhamento Horizontal e Vertical (Ribae - Malema)	3-2-14
2.1.3(3)	Existente Alinhamento Vertical e Horizontal (Malema - Cuamba)	3-2-15
3.2.1	Mapa de Localização para o Plano de Pesquisa dos Pontos de Travessas dos Rios	3-3-2
3.4.1	Mapa de Localização para Pesquisa de Perfuração Mecânica	3-3-5
3.4.2	Locais de Examinação de CBR.....	3-3-6
3.4.3	Local de Examinação de Amostra de Laterite	3-3-6
3.4.4	Locais de Testagem para Pedreiras.....	3-3-7
3.5.1	O Procedimento Da Análise Hidrológica	3-3-16
4.1.1	Volume de Trafico dos Resultados da Pesquisa Anterior (Fonte: ANE, em 2005)..	3-4-1
4.2.1	Pontos de Pesquisa de Tráfico	3-4-7
4.2.2	1o e 2o Ponto de Pesquisa para 24h-1	3-4-8
4.2.3	Rácio da composição para 1a Pesquisa	3-4-10
4.2.4	O Rácio da Composição de Viaturas para a 2a Pesquisa.....	3-4-10
4.2.5	Variações por Hora de Total de Tráfico das 7h as 19h (1a pesquisa)	3-4-11
4.2.6	Variações por Hora de Total de Tráfico das 7h as 19h (2a pesquisa)	3-4-11

4.2.7	Variações por Hora de Total de Tráfico Durante o Dia (1a pesquisa)	3-4-12
4.2.8	Variações por Hora de Total de Tráfico Durante o Dia (2a pesquisa)	3-4-12
4.2.9	ADT para 1o Resultado da Pesquisa de Tráfico	3-4-13
4.2.10	ADT para 2o Resultado da Pesquisa de Tráfico	3-4-14
4.2.11	Zoneamento da Previsão da Demanda do Tráfico	3-4-16
4.2.12	Demanda Existente de Movimentos na Área de Estudo	3-4-18
4.3.1	Crescimento de Parque de Viatura por Província	3-4-21
4.3.2	Crescimento no Consumo de Combustível para Viaturas	3-4-22
4.3.3	Crescimento do PIB Real	3-4-23
4.3.4	Preços de Óleo Bruto e Preços Retalhistas de Combustível para Viaturas.....	3-4-23
4.4.1	Procedimentos para a Previsão do Futuro Volume de Tráfico.....	3-4-27
4.4.2	Demarcação para a Futura Previsão de Tráfico	3-4-28
4.4.3	Plano de Futura Rede para Malawi	3-4-30
4.4.4	Futura Rede da Previsão da Demanda de Tráfico	3-4-31
4.4.5	Dados de Referencia Passageiro-Km (2003-2005)	3-4-36
4.4.6	Resultado da Análise de Regressão em 2026	3-4-36
4.4.7	Os Dados Ton-Km de Referencias para Transporte de Carga (2003-2005)	3-4-38
4.4.8	O Resultado da Análise de Regressão em 2026	3-4-38
5.1.1	Organizações Ligadas ao Meio Ambiente	3-5-1
5.1.2	Lei Baseada no Procedimentos de Aprovação do AIA.....	3-5-6
5.1.3	Aquisição de Terra / Processo de Reassentamento.....	3-5-10
5.2.1	Quantidade de Infra-estruturas ao longo da Estrada.....	3-5-14
5.2.2	Estruturas Provinciais da Organização para a Tomada de Decisão	3-5-15
5.2.3	2000-2004 A taxa de HIV positivo através de área	3-5-18
5.2.4	Número de acidentes de viação em Nampula.....	3-5-20
5.2.5	Mapa de Vegetação na Área de Projecto	3-5-21
5.2.6	Mapa de Reserva Florestal na Área do Projecto	3-5-21
5.2.7	Mapa de Distribuição de Mamíferos de Maior porte	3-5-22
5.2.8	Corredor de Elefantes Africanos provenientes da Reserva Florestal de Niassa	3-5-23
5.2.9	Corredores do Elefante Africano da Reserve Florestal do Niassa para o Lago Amaramba.	3-5-24
5.2.10	Mapa Topográfico da Zona do Projecto	3-5-25
5.2.11	Pluviosidade e Temperatura em Nampula e Ribaué	3-5-26
5.2.12	Paisagem típica no local	3-5-26
5.3.1	Imagem Típica das Construções afectadas pela Expansão da Estrada no Ponto de Mudança a 169 Km (Secção da area rural)	3-5-39

5.3.2	Concepção da Zona de Construção (Limitando a zona afectada)	3-5-40
6.2.1	Corte Transversal Típico da Estrada Nampula – Nacala (Secção Nominal)	3-6-6
6.2.2	Corte Transversal Típico da Estrada Nampula – Nacala (Secção da Cidade)	3-6-6
6.2.3	Fluxograma do Desenho de Pavimento baseado na SATCC	3-6-7
6.3.1	Corte Transversal da Ponte	3-6-11
7.2.1	Alinhamento típico para 100km/h e 80km/h	3-7-8
7.2.2	Previsão da Rota do Contorno de Rapale	3-7-11
7.2.3	Potential Bypass Route for Ribaué	3-7-12
7.2.4	Previsão do Contorno de Malema	3-7-13
7.2.5	Possível Rota de Contorno de Cuamba	3-7-14
7.2.6	Travessia típica com faixa de peões	3-7-15
7.2.7	Valor Situ de CBR	3-7-17
7.2.8	Valor do CBR Molhado	3-7-18
7.2.9	Desenhar o CBR conforme o Valor de 90%-ile	3-7-19
7.2.10	Possível Estrutura de Pavimento	3-7-23
7.3.5	Vala Proposta Alinhada de Terra	3-7-31
7.3.6	Proposto Fosso Alinhado de Betão	3-7-31
7.3.7	Proposto Fosso do Tipo-U nas Vilas	3-7-32
8.1.1	Locais & Funções de lugares Importantes	3-8-3
8.1.2	Recolha de amostras na Secção Rural	3-8-4
8.1.3	Processo de Construção na Unidade de Construção	3-8-5
8.1.4	Ilustração Exemplificada na Secção Rural	3-8-5
8.1.5	Método de Construção de Tabuleiro com Suporte para o Tipo RC Hollow Slab	3-8-6
8.1.6	Erecção Usando Viga de Erecção	3-8-7
8.1.7	Procedimento de Construção da Super-estrutura (Laje Oca RC)	3-8-8
8.1.8	Procedimento de Construção da Super-estrutura (Viga PC-I)	3-8-8
8.1.9	Procedimentos de Construção Substrutura e Fundação	3-8-9
9.2.1	Programa de Implementação do Projecto	3-9-3
10.1.1	Aldeias ao longo da Estrada em Estudo	3-10-13
10.1.2	População Beneficiada por Distância a partir da Estrada em Estudo	3-10-14
10.1.3	Aldeias Beneficiadas por Distância da Estrada em Estudo	3-10-15
10.1.4	Alteração do tempo de percurso para o Porto de Nakala	3-10-16

10.2.1	Afectação de Recursos de Financiamento	3-10-19
10.2.2	Imposto sobre a Receita Baseada no Petróleo & Receitas de Combustível	3-10-21
11.2.1	Fluxo das Obras de Manutenção	3-11-2
11.3.1	Desenvolvimento de Manutenção Efectiva de Estrada	3-11-8
1.1.1	Contribuição média ao PIB por Região	4-1-2
1.1.2	População da Região	4-1-3
1.1.3	PIB por províncias.....	4-1-3
1.1.4	Índice do Preço ao Consumidor	4-1-5
1.1.5	Partilha do PIB	4-1-6
1.1.6	Produtos Agrícolas	4-1-6
1.1.7	Fluxo do Volume do Tráfego.....	4-1-8
2.2.1	A Área Abrangida no Estudo de Desenvolvimento Regional.....	4-2-29
2.2.2	Sectores envolvidos no Estudo de Desenvolvimento Regional.....	4-2-30
2.2.3	Sectores Envolvidos no Estudo de Desenvolvimento Regional.....	4-2-31
2.3.1	Distribuição de Localidades na Área ao longo da Estrada	4-2-35
2.3.2	Cinturão Verde/ Armazém de Alimentos de Moçambique	4-2-37
2.3.3	Maior Circulação de Produtos Agrícolas e Outros	4-2-38
2.3.4	O Módulo de Desenvolvimento Regional	4-2-43
2.4.1	Análise SWOT	4-2-44
3.1.1	A Projecção da População na Área de Estudo.....	4-3-1
3.1.2	A Projecção da População nas Províncias de Nampula e Lichinga.....	4-3-2
3.1.3	Crescimento do PIB Real (%/ano)	4-3-3
3.3.1	Políticas de Desenvolvimento a Curto	4-3-12
3.3.2	Imagem de Desenvolvimento a Curto Prazo	4-3-13
4.1.1	Objectivos dos Projectos Piloto.....	4-4-1
4.2.1	Conceito de Michinoeki	4-4-2
4.3.1	Mapa de Localização do Local Previsto.....	4-4-6
4.3.2	Plano Conceitual do Bloco (preparado pela equipa de Estudo)	4-4-8
4.3.3	Planta das Instalações (preparado pela equipa de Estudo)	4-4-9
4.3.4	Edificação das Instalaçõesaria (desenho da Equipa de Estudos).....	4-4-12
4.3.5	Água Corrente e Canalização	4-4-14
4.3.6	Plano e Programa de Execução (A partir de Julho de 2007)	4-4-17

4.4.1	Método PPP	4-4-18
4.4.2	Procedimentos de Recrutamento do pessoal	4-4-18
4.4.3	Implementação e Sistema de Operação	4-4-20
4.4.4	Esquema de Organização da Michinoeki	4-4-21
4.4.5	Circulação do Dinheiro	4-4-25
4.5.1	Michinoeki de Anchilo	4-4-29
4.5.2	Material	4-4-31
5.1.1	O Conceito de Estações de Serviços ao Longo da Estrada	4-5-1
5.2.1	O Conceito de Estações de Serviços ao longo da Estrada pelo Banco Mundial	4-5-2
5.2.2	Guião de Estações de Serviços ao longo da Estrada, segundo o Banco Mundial	4-5-2
5.3.1	Imagem em Linha da Estrada em Estudo com Fotografias de Amostras	4-5-3
5.4.1	Compatibilidade Geral do tipo de Lugar em relação aos objectivos principais	4-5-5
5.4.2	Estradas e seus benefícios	4-5-6
5.4.3	Organização das Instalações	4-5-6
5.4.4	Proposta de localização do futuro de Michinoeki	4-5-8
5.4.5	Mercado na EN223 (MUSSACAMA e COLOMUE)	4-5-18
5.4.6	Desenho de configuração da Estação de Serviço “Michinoeki”	4-5-19
6.2.1	Plano Esquemático das Estradas a Reabilitar	4-6-2
6.4.1	Mapa de Calendarização e Progresso dos Trabalhos até meados de Julho de 2007	4-6-10

Tabela

1.2.1 Novo Sistema de Classificação de Estradas	2-1-7
1.2.2 Rede Rodoviária Reclassificada.....	2-1-8
1.2.3 Rede Rodoviária Reclassificada por tipo de Superfície	2-1-9
1.2.4 Estado Actual da Estrada.....	2-1-9
1.3.1 Divisão na Utilização de Meios Existentes de Transportes em Moçambique.....	2-1-12
1.3.2 Registo Anterior de Transportação de Mercadorias pelos CFM Norte	2-1-13
1.3.3 Registo Anterior de Transportação de Passageiros pelos CFM Norte.....	2-1-14
1.3.4 Capacidade Anual de Principais Portos no Norte de Moçambique (tons).....	2-1-15
1.3.5 Taxa de Uso e Funcionamento para cada Porto.....	2-1-15
1.3.6 Registo Anterior da Carga Total Manuseada em (10 ³ tons).....	2-1-16
1.3.7 Registo Anterior de Carga em Transito em (10 ³ tons).....	2-1-17
1.4.1 ADT e Receita na Fronteira de Malawi	2-1-18
1.4.2 Rota de Exportação de Malawi em 2003 (10 ³ ton).....	2-1-19
1.4.3 Rota de Importações para Malawi em 2003 (10 ³ ton).....	2-1-19
2.1.1 Fontes de Fundos para o Fundo de Estrada (US\$ Milhões)	2-2-7
2.2.1 Lista de Empreiteiros Internacionais Trabalhando no Mercado Local.....	2-2-9
2.2.2 Disponibilidade de Materiais de Construção.....	2-2-10
2.4.1 Projecto (Fase I) Financiamento.....	2-2-14
2.4.2 Fase 1 Componentes do Programa por Ano	2-2-14
2.4.3 Programa Anual de Manutenção: Manutenção de Rotina e Periódica	2-2-15
2.4.4 Trabalhos de Reabilitação da Estrada para Fase 1.....	2-2-17
2.4.5 Trabalhos de Reabilitação de Estradas Rurais.....	2-2-18
2.5.1 Resumo de Fontes e Uso de Fundos, PRISE 2007 – 2009 (USD milhões).....	2-2-22
2.5.2 Projectos de Investimento para Estradas Nacionais	2-2-24
2.5.3 Pacote de Investimento Prioritário para MCC.....	2-2-25
2.1.1 Resumo das Condições Existentes da Estrada em Estudo.....	3-2-2
2.1.2 Actual Trabalho de Manutenção para N13	3-2-4
2.1.3 Revisão de Alinhamento Horizontal Existente.....	3-2-6
2.1.4 Localização das Pontes e Galerias Existentes	3-2-16
2.2.1 Resumo dos Resultados da Pesquisa Inventária sobre a Ponte	3-2-26
2.2.2 Danos Resultante de Cheias em Pontos de Travessias na Estrada em Estudo	3-2-28
3.4.1 Resumo da Pesquisa de Perfuração Mecânica.....	3-3-8
3.4.2 Resumo de Teste de DCP	3-3-9
3.4.3 Amostras recolhidas para CBR.....	3-3-9

3.4.4	Resumo de Teste CBR.....	3-3-10
3.4.5	Amostras Recolhidas para CBR	3-3-10
3.4.6	Resultado de Teste Laterite	3-3-11
3.4.7	Valores de Padrões da ANE para a Qualidade da Pedra Esmagada.....	3-3-12
3.4.8	Resumo dos Resultados de Teste de Pedreira.....	3-3-12
3.4.9	Resumo de Teste de Mistura de Solo – Cimento.....	3-3-13
3.4.10	Padrão de qualidade para Sub-base e Base Principal	3-3-13
3.4.11	Resultado de Teste de Mistura de Material.....	3-3-14
3.5.1	Alto Nível de Água.....	3-3-14
3.5.2	Descarga	3-3-15
3.6.1	Principais Características De Caminhos De Água Na Estrada Em Estudo	3-3-16
3.6.2	Dados sobre Chuvas, Disponíveis em cada Observatório	3-3-17
3.6.3	A Média Diária De Chuva Para Cada Período De Retenção	3-3-18
3.6.4	Assunções de Coeficientes para o Desenho de Estimativa de Ponto Mais Alto de Fluxo com o Modelo EAFM	3-3-20
3.6.5	Descarga de Cada Caminho de Água a Um Determinado Período De Retorno (Método EAFM).....	3-3-21
3.6.6	Coeficiente de Escoamento para o Método Racional.....	3-3-23
3.6.7	Descarga para cada Período de Retenção de cada Rio (Formula Racional).....	3-3-24
3.6.8	Desenho de Nível de Água para as Pontes a ser melhoradas.....	3-3-25
4.1.1	Volume de Tráfego dos Resultados da Pesquisa em 2005.....	3-4-2
4.1.2	Média Mensal de Tráfego como Percentagem (95% Raio de Confiança).....	3-4-3
4.1.3	Volume de Tráfego Transfronteiriço em 2004.....	3-4-3
4.1.4	Matriz de Origem e Destino para Camiões em Zobue em 2004	3-4-4
4.1.5	Matriz de Origem e Destino para Camiões em Milange em 2004	3-4-5
4.2.1	Lista de Pesquisa sobre o Tráfego	3-4-7
4.2.2	A classificação de Veículos para a Pesquisa de Tráfego.....	3-4-8
4.2.3	Resultado da Pesquisa sobre o Tráfego em 24-horas	3-4-9
4.2.4	Resultado da Pesquisa sobre o Tráfego em 12-horas	3-4-9
4.2.5	Factor de Conversão de 12h para 24h	3-4-13
4.2.6	Factor de Conversão de 12h para 24h	3-4-13
4.2.7	Conversão para Média Anual de Tráfego Diário (AADT).....	3-4-14
4.2.8	Origem e Destino à codificação da zona	3-4-15
4.2.9	Tabela OD para o Movimento Existente de Veículos.....	3-4-16
4.2.10	Lista de Empresas Pesquisadas	3-4-19
4.3.1	Melhores Previsões de Estimativa de Consumo de Combustível Automóvel.....	3-4-25

4.3.2	Taxa Detalhada de Previsão.....	3-4-25
4.3.3	As Taxas Generalizadas de Crescimento de Tráfico para Província (% / Ano).....	3-4-26
4.4.1	Zonas Consolidadas.....	3-4-29
4.4.2	Código QV Aplicável	3-4-31
4.4.3	Análise do Caminho mais Curto	3-4-32
4.4.4	Futuro Matriz OD (todas viaturas)	3-4-34
4.4.5	Futura Demanda de Tráfico (V=100km/h).....	3-4-35
4.4.6	Futura Demanda de Tráfico (V=80km/h).....	3-4-35
4.4.7	Tarifa por hora de Autocarros.....	3-4-37
4.4.8	Taxa entre Nampula a Cuamba.....	3-4-37
4.4.9	Volume de Tráfico por Conversão do Tipo de Transporte.....	3-4-37
4.4.10	Custo de Transportação de Carga e Tempo da Viagem entre Nampula-Cuamba	3-4-39
4.4.11	Volume de Tráfico de Carga Variável da Linha-férrea	3-4-39
4.4.12	Volume de Tráfico por Secção em 2006 (Caso-1: V=80kms/hr).....	3-4-40
4.4.13	Volume de Tráfico por Secção em 2006 (Caso-2: V=100kms/hr).....	3-4-40
4.4.14	Comparação de AADT	3-4-41
4.4.15	Demanda de Futuro Tráfico em 2015	3-4-41
5.1.1	Leis e Regulamentos Principais sobre o Meio Ambiente.....	3-5-2
5.1.2	Definições do Projecto por Categoria	3-5-2
5.1.3	Manual de Orientação da JICA e Moçambique –Uma Comparação dos Requisitos ..	3-5-11
5.2.1	Componentes da IEE.....	3-5-12
5.2.2	Descrição da IEE.....	3-5-13
5.2.3	Locais dos cemitérios em pesquisa preliminar do local	3-5-17
5.2.4	Localização dos rios e riachos de água usados por Residentes	3-5-19
5.2.5	Número de acidentes de Tráfego em Nampula.....	3-5-20
5.2.6	Fórmula de emissão do CO ₂	3-5-20
5.2.7	Valor Padrão da Qualidade do Ar do Meio Ambiente	3-5-27
5.2.8	Actividades do Projecto (por etapa)	3-5-29
5.2.9	Linhas Gerais dos Impactos Previstos.....	3-5-29
5.2.10	Comparação entre os Alinhamentos para 80km/h e para 100km/h	3-5-33
5.2.11	Medidas de Mitigação Propostas.....	3-5-34
5.3.1	Números Estimados de Construções Afectadas pela ROW.....	3-5-38
5.3.2	Contagem por Foto de Antena, das Construções Afectadas no caso da Alternativa 6	3-5-39
5.3.3	Quantidade do tráfego no Ano Previsto (2026).....	3-5-41
5.3.4	Qualidade do Ar em Tóquio	3-5-42

5.3.5	Critérios de determinação de Poluição Sonora segundo os manuais.....	3-5-43
5.3.6	Nível Previsto de Poluição Sonora.....	3-5-44
5.3.7	Fórmula de Emissão de CO ₂	3-5-44
5.3.8	Estimativa do volume de Emissão de Gases	3-5-45
5.3.9	Critérios dos manuais de orientação de Moçambique e JICA para a Categoria AIA.....	3-5-46
5.3.10	Pontos da Linha de base da Pesquisa e Metodologia	3-5-48
5.3.11	Previsão do Impacto e Metodologia de Avaliação.....	3-5-50
5.4.1	Plano de execução da AIA e o Progresso Actual (2006-2007).....	3-5-53
5.4.2	Plano de Actividades do Meio Ambiente após a Aprovação do AIA (2008-2011)....	3-5-53
5.4.3	Plano de Actividades da ASIA detalhada (ANE)	3-5-54
6.1.1	Padrão Aplicável ao Projecto para o Corredor de Nacala	3-6-1
6.2.1	Guião da Selecção do tempo útil de Vida do Desenho de Pavimento.....	3-6-8
6.2.2	RESUMO DO ESALS POR TIPO DE VIATURA PESADA.....	3-6-9
6.3.1	Desenho do Período de Retorno para Estrutura de Travessia por Desenho de Descarga	3-6-13
6.3.2	Limpeza de Cheias para o Desenho da Ponte.....	3-6-13
7.2.1	Avaliação de modelos alternativos	3-7-2
7.2.2	Troços a Considerar no Alinhamento Actual.....	3-7-4
7.2.3(1)	Resultados de Alinhamento do Troço (Nampula-Ribaue)	3-7-5
7.2.3(2)	Resultados do alinhamento do troço (Ribaue-Malema)	3-7-6
7.2.3(3)	Resultados do alinhamento do troço (Malema-Ribaue).....	3-7-7
7.2.4	Padrões da ANE (ainda não oficiais).....	3-7-9
7.2.5	Índice do Tráfego sem Saída em 2026	3-7-10
7.2.6	Factor Determinante do Desenho CBR	3-7-19
7.2.7(1)	Desenho do Valor ESA (10 ⁶) para o troço de Nampula - Ribaue	3-7-20
7.2.7(2)	Desenho do Valor ESA (10 ⁶) para o troço de Ribaue - Malema	3-7-21
7.2.7(3)	Desenho do Valor ESA (10 ⁶) para o troço de Malema - Cuamba	3-7-21
7.2.8	CÁLCULO DE Cada Espessura de Camada.....	3-7-22
7.2.9	Custos de Manutenção e Periodicidade.....	3-7-23
7.2.10	Análise Económica para a Selecção da Composição do Pavimento	3-7-24
7.2.11	Alternativas de Melhoramento para a Ponte de Monapo.....	3-7-27
7.2.12	Alternativas de Melhoramento para a Ponte de Nataleia.....	3-7-27
7.2.13	Alternativas de Melhoramento para a Ponte de Mutivaze-2.....	3-7-27
7.2.14	Alternativas de Melhoramento para a Ponte de Lalua	3-7-28
7.2.15	Alternativas de Melhoramento para a Ponte de Namuela	3-7-28

7.2.16 Alternativas de Melhoramento de Ponte Lurio.....	3-7-28
7.3.1 Resultado do Plano de Re-Alinhamento.....	3-7-29
7.3.2 Velocidade de Erosão para Vários Materiais.....	3-7-30
7.3.3 Máximo Grau de Permeabilidade para uma Vala Alinhada de Terra.....	3-7-31
7.3.4 Perfil dos Novos Túneis de Betão	3-7-33
7.4.1 Padrão Aplicável de Arco	3-7-37
7.4.2 Alcance de Altura de Tipo de Contraforte	3-7-38
7.4.3 Tipo de Superestrutura por Cumprimento de Arco	3-7-40
7.4.4 Tipo de Contraforte por Altura	3-7-40
7.4.5 Determinação da alternative de melhoramentos para a ponte de Monapo	3-7-42
7.4.6 Determinação da alternative de melhoramentos para a ponte de Nataleia	3-7-43
7.4.7 Determinação da alternative de melhoramentos para a ponte de Mutivasse	3-7-44
7.4.8 Determinação da alternative de melhoramentos para a ponte de Lalaua	3-7-44
7.4.9 Determinação da alternative de melhoramentos para a ponte de Namuela.....	3-7-45
7.4.10 Determinação da alternative do melhoramento para a ponte de Lulio	3-7-45
7.4.11 Resultado Preliminar do Desenho	3-7-46
8.1.1 Quantidade Estimada da Área Deslocada e Estruturas.....	3-8-2
8.1.2 Conteúdos do Projecto	3-8-10
8.1.3 Conteúdos da Construção de Ponte	3-8-11
8.1.4 Taxa de Trabalho Líquido da Secção 1: Nampula - Ribaue	3-8-11
8.1.5 Taxa de Trabalho Líquido da Secção 2: Ribaue - Malema.....	3-8-12
8.1.6 Taxa de Trabalho Líquido da Secção 3: Malema - Cuamba.....	3-8-12
8.1.7 Esquema de Construção da Secção 1: Nampula - Ribaue	3-8-13
8.1.8 Esquema de Construção da Secção 2: Ribaue - Malema	3-8-14
8.1.9 Esquema de Construção da Secção 3: Malema - Cuamba	3-8-15
8.2.1 Percentagem de Agravamento de Preço	3-8-17
8.2.2 Exemplo de Cálculo por Unidade de Preço.....	3-8-17
8.2.3 Locais e Funções de Lugares Importantes.....	3-8-18
8.2.4 Percentagem de custo de material em unidade de preço de grande trabalho de construção.....	3-8-19
8.2.5 Custo de Construção por unidade da secção (1 da 3)	3-8-20
8.2.5 Custo de Construção por unidade da secção (2 da 3)	3-8-21
8.2.5 Custo de Construção por unidade da secção (3 da 3)	3-8-22
8.2.6 Custos de Construção de Pontes por Unidade, Secção (1 of 2)	3-8-22
8.2.6 Unit Custo unitário de Construção de Estrada Secção (2 de 2)	3-8-23
8.2.7 Percentagens de trabalhos não relacionados	3-8-23

8.2.8	Custo de Projecto Total	3-8-24
8.2.9	Custo de Construção da Ponte	3-8-25
8.2.10	Custo Unitário do Projecto por Kilómetro	3-8-25
9.3.1	Resumo do Calendário de Desembolso	3-9-4
10.1.1	Suposições do factor de conversão em relação ao custo económico	3-10-3
10.1.2	Factores de Conversão para o Custo Cada Artigo	3-10-5
10.1.3	Lista de Custos relacionados com a Operação dum Veículo	3-10-6
10.1.4	Custos de Manutenção e Frequência (Financeiros).....	3-10-8
10.1.5	Custo de Investimento (Financeiro)	3-10-8
10.1.6	Resultado da Análise Económica	3-10-9
10.1.7	Resultado da Análise de Sensibilidade - Taxa Interna de Rendimento Económico (EIRR).....	3-10-10
10.1.8	CrITÉrios para Análise Multi-criterial (MCA).....	3-10-10
10.1.9	Resultado da Análise Multicriterial do Projecto.....	3-10-12
10.1.10	Estatística da População (2006)	3-10-12
10.1.11	População Beneficiada	3-10-14
10.1.12	Aldeia Beneficiadas	3-10-14
10.2.1	Resumo de Fontes e Utilização de Fundos, PRISE 2007 -2009 (milhões USD)	3-10-19
10.2.2	Receitas Projectadas do Fundo de Estradas.....	3-10-20
11.2.1	Itens sujeitos a Inspeção para as Estradas Pavimentadas.....	3-11-3
11.2.2	Itens Inspeção para as Pontes	3-11-3
11.2.3	Periodicidade da Inspeção as Obras de Manutenção de Rotina.....	3-11-4
11.2.4	Requisitos para a Manutenção de Pontes	3-11-4
11.2.5	Necessidades de Manutenção Periódica para as Pontes Melhoradas	3-11-5
11.2.6	Plano de Actividades de Execução da Manutenção por Defeito	3-11-6
1.1.1	Indicadores Socio-económicos Existentes nas Províncias sobre a Área em Estudo.....	4-1-2
1.1.2	Escolas Existentes ao longo da Estrada do Projecto	4-1-10
1.1.3	Condições Sócio Económicas dos Distritos na Área de Estudo.....	4-1-13
1.3.1	Necessidade de Investimento e Serviços Públicos	4-1-16
1.3.2	Necessidade de Compras.....	4-1-16
2.1.1	Cenário de Desenvolvimento na Província de Nampula.....	4-2-3
2.1.2	Plano Actual de Desenvolvimento no Distrito de Ribaué	4-2-8
2.1.3.a.	Delineamento de Projectos e Programas Planificados na Área de Estudo - 1	4-2-26

2.1.3.b. Delineamento de Projectos e Programas Planificados na Área de Estudo - 2.....	4-2-27
2.1.4 Delineamento de Projectos e Programas em Curso pelos Doadores na Região Norte.....	4-2-28
2.3.1 PARPA-I e –II.....	4-2-31
2.3.2 Planos distritais ao longo da Estrada em Projecto.....	4-2-33
2.3.3 Total da População ao longo da Estrada em Projecto.....	4-2-34
2.3.4 Distribuição Populacional da Área ao longo da Estrada	4-2-34
2.3.5 Número de Acidentes de Viação da Região.....	4-2-39
2.3.6 Padrões Assumidos de Desenvolvimento dos Postos Médicos	4-2-40
2.3.7 Padrão de Desenvolvimento Assumido das Escolas	4-2-41
2.3.8 O Acesso as Infra-estruturas Básicas.....	4-2-42
3.1.1 O Perfil de MDMs em Moçambique.....	4-3-4
3.3.1 As Políticas de Desenvolvimento Regional por Período.....	4-3-7
3.4.1 Programas de Desenvolvimento a Curto Prazo	4-3-17
3.5.1 Selecção do Projecto-piloto.....	4-3-25
4.3.1 Descrição dos tamanhos de instalação dos Michinoeki	4-4-4
4.3.2 Comparação entre os Locais previstos	4-4-5
4.3.3 Requerimento de Licenças	4-4-14
4.4.1 Perfil do Pessoal da Michinoeski	4-4-19
4.4.2 Estimativa da Depreciação	4-4-24
4.4.3 Estimativa de custom para a compra de mercadorias, (custom primário).....	4-4-24
4.4.4 Planos do PR	4-4-26
4.4.5 Programa TSC	4-4-28
4.5.1 Situação das Autorizações para a Implementação.....	4-4-29
4.5.2 Descrição Narrativa do Projecto Michinoeki	4-4-32
4.5.3 Questionário	4-4-33
4.5.4 Resultados da Avaliação	4-4-34
5.3.1 O Estado das Estruturas.....	4-5-4
5.4.1 Organização Institucional para o Funcionamento	4-5-7
5.4.2 Proposta da Admin. sobre a localização do futuro Michinoeki.....	4-5-8
5.4.3 Comparação das diferentes configurações para Estações de Serviço ao Longo da Estrada	4-5-17
5.5.1 Quatro conceitos e oito elementos.....	4-5-20
6.3.1 Requisitos do Material para a Esteira de Fundação.....	4-6-4
6.3.2 Requisitos de Nivelamento para a Esteira (AASHTO M147).....	4-6-5
6.4.1 Empreiteiros Seleccionados	4-6-8

ABREVIACÕES

AADT	Tráfego Médio Diário por Ano		Finanças
AAQS	Padrões de Qualidade do Ar do Ambiente	DPOPH	Direcção Provincial das Obras Públicas e Habitação
ACE	Autoridade Competente do Sector de Estradas.	ECMEP	Empresa de Construção e Manutenção de Estradas e Pontes
ADELNA	Agência Local de Desenvolvimento Económico de Nampula	EDM	Electricidade de Moçambique
ADT	Tráfego Médio Diário	EF	Factores Equivalentes
AfDB	Banco Africano de Desenvolvimento	EIA	Avaliação do Impacto Ambiental
ANE	Administração Nacional de Estradas	EIRR	Taxa Interna de Retorno
APL	Programa de Empréstimo Ajustável	EITI	Iniciativa de Transparência nas Extracções Industriais
ASNANI	Projecto de Água e Saneamento nas Províncias de Nampula e Niassa	EM	Manutenção de Emergência
CDN	Corredor para o Desenvolvimento do Norte	EPSA	Assistência Melhorada ao Sector Privado
CEPP	Escola de Formação para Professores de Ensino Médio	ESA	Eixos Padrões Equivalentes
CFM	Caminhos-de-ferro de Moçambique	ESAP	Procedimentos de Avaliação Ambiental e Social.
CITES	Comissão Internacional para Comércio de Espécies Protegidas da Flora e Fauna Bravia	ESGI	Escola Secundária
CLUSA	Liga Cooperativa dos E U A.	EU	União Europeia
CPI	Centro de Promoção de Investimentos	FDI	Investimento Directo Estrangeiro
DA	Direcção Administrativa	FIP	Arquivo de Informação Preliminar
DBST	Tratamento da Superfície com Revestimento Duplo	FIs	Financiamentos Intermediários
DEN	Direcção de Estradas Nacionais	FR	Reserva Florestal
DEP	Departamento de Estradas e Pontes	GATV	Gabinete de Atendimento e Testagem Voluntária do HIV/SIDA
DER	Direcção Nacional de Estradas e Pontes	GDP	Produto Interno Bruto
DNPF	Direcção Nacional de Planificação e Finanças	GHCN1	Rede Histórica de Climatologia Global, versão 1
DNPO/MPF	Direcção Nacional de Planificação e Finanças do Ministério do Plano e	GOJ	Governo do Japão
		GOM('s)	Governo da República de Moçambique
		GPS	Sistema Global de Posicionamento.
		H.W.L	Nível Máximo da Água
		HDM-4	Modelo Padrão para Projecto e

	Manutenção de Auto –Estradas	MDG	Metas de Desenvolvimento do Milénio
HDR	Taxa de Desenvolvimento Humano		
HIV/AIDS	Vírus de Imunodeficiência Humana /Síndroma de Imunodeficiência Adquirida	MOPH	Ministério das Obras Públicas e Habitação
HPR	Taxa de Pobreza Humana	MP	Manutenção Periódica
I.M.F	Fundo Monetário Internacional	MPF	Ministério do plano e Finanças
IDA	Associação Internacional de Desenvolvimento	MSA	Ministério da Administração Estatal
IEE	Exame Inicial do Meio Ambiente	MTC	Ministério dos Transportes e Comunicações
IIAM	Instituto de Investigação Agrária de Moçambique	MTFF	Financiamento a Curto Prazo
IMAP	Instituto de Formação de Professores Primários	NEPAD	Nova Parceria para o Desenvolvimento de África
INAV(I.N.A.V.)	Instituto Nacional de Viação	NGO	Organização Não Governamental
INE	Instituto Nacional de Estatística	OD	Origem e Destino
IRI	Índice Internacional de Rugosidade	PAC	Planos de Acompanhamento Ambiental
IRMS	Sistema Integrado de Gestão de Estradas	PAP	Projecto que afecta Pessoas/População
ITNs	Rede Mosquiteira Tratada	PARPA	Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta
IUCN	União Internacional para a Conservação da Natureza e Recursos Naturais	PGA	Plano de Gestão Ambiental
JBIC	Banco Japonês de Cooperação Internacional	PIP	Plano de Implementação do Projecto
JICA	Agência Japonesa de Cooperação Internacional	PPABS	Projecto das Pescas
LDF	Fundo Local para o Desenvolvimento	RAP	Plano de Acção de Reassentamento
LDI	Investimento Local Directo	RF	Fundo de Estradas
LED	Desenvolvimento Económico Local	RED	Modelo de Decisão Económica de Estradas
MA	Ministério de Agricultura	RISDP	Plano Estratégico Indicativo de Desenvolvimento Regional
MCA	Análise de Critério Múltiplo	Road	Programa de Gestão e Manutenção de Estradas e Pontes
MCC	“Millennium Challenge Corporation”	ROCS	Projecto de Estradas e Portos de Cabotagem
MICOA	Ministério para Coordenação e Acção Ambiental	ROW	Reserva de Estrada
		RPF	Política de Reassentamento
		RRIP	Reabilitação da Rede de Estradas Regionais

RSS	Estratégia do Sector de Estradas 2007-2011	STD	Doença de Transmissão Sexual
SABS	Bureau de Normalização de Padrões da África do Sul	SWOT	Pontos Fortes, Oportunidades, Fraquezas e Ameaças
SADC	Comunidade de Desenvolvimento da Africa Austral	TA	Apoio Técnico
SATCC	Comissão de Transportes e Comunicações da Africa Austral	TOR	Termos de Referência
SBS	Orçamento de Apoio ao Sector	TOT	TOT Formação de Formadores
SBST	Tratamento da Superfície através do revestimento simples	TRRL	Transporte e Investigação Laboratorial de Estradas
SEA	Avaliação Estratégica Ambiental	TVE	Educação Técnica e Vocacional
SIDA	Agência Internacional Sueca de Cooperação e Desenvolvimento	UASMA	Unidade de Assuntos Sociais e Meio Ambiente
SMP	Plano Estratégico de Manutenção	UNDP	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento
		WB	Banco Mundial
		OMS	Organização Mundial de Saúde

Seguinte taxa de cambio é aplicavel ao Estudo:

1 Dolar Americano = 25.75Mtn = 122.62 JP Yen, or 1MTn = 0.21 JP Yen (Junho 2007)

PARTE 1:

**ABORDAGEM GLOBAL E PROGRAMA DE
IMPLEMENTAÇÃO DO ESTUDO**

PART 1: ABORDAGEM GLOBAL E PROGRAMA DE IMPLEMENTAÇÃO DO ESTUDO

1.1 Antecedência

A guerra civil que durou até 1992 arruinou a maior parte da nação e destruiu principais infra-estruturas rodoviárias. Depois da guerra civil, o Governo da República de Moçambique, (GOM) promoveu vários planos de desenvolvimentos regionais dentro do país como primeiro passo, a reabilitação das infra-estruturas rodoviárias torna não apenas indispensável mas vai impulsionar o crescimento económico e reduzir a pobreza que é considerado como um aspecto importante no Plano Nacional para a Redução da Pobreza Absoluta para 2001 a 2005. De notar que muitos doadores incluindo o Banco Mundial (BM), a União Europeia (UE), Banco Africano para o Desenvolvimento (BAD), etc., apoiam a rede rodoviária e o programa de gestão de pontes e estradas no âmbito da PARPA e o Programa Estradas III para a reabilitação de principais estradas de Moçambique.

O corredor de Nacala, que estende à Malawi e à Zâmbia através das províncias de Nampula e de Niassa em Moçambique, do Porto de Nacala, serve como uma rota que conecta as áreas agrícolas do norte com as províncias e/ou os distritos importantes e tem o potencial para produzir benefícios para estas áreas no futuro próximo. Entretanto, durante a estação chuvosa de Dezembro a Março, a quantidade de pluviosidade varia comparativamente de 1200 - 2000 milímetros) e, como o corredor não é pavimentada, ele é frequentemente intransitável durante este período, afectando adversamente o transporte de colheitas agrícolas.

Dado a situação acima mencionada, o GOM pediu o governo de Japão (Aqui doravante designado por “GOJ”) para levar a cabo um estudo de viabilidade (F/S) para melhorar a estrada de Nampula - Cuamba. Em resposta a este pedido do GOM, o GOJ criou uma equipe de estudo para a formulação dum projecto e com base nas suas constatações, recomendou a realização “do estudo de melhoramento da estrada de Cuamba - Nampula na República de Moçambique (Aqui doravante designado por “O Estudo”), designando A Agência Japonesa Cooperação Internacional da (Aqui doravante designado por “JICA”) para conduzir o estudo de acordo com a cooperação técnica assinada pelo GOM e pelo GOJ no dia 31 de Maio de 2005 (Aqui doravante designado por “O Acordo”). Para além disso, os minutos da reunião (M/M) foram assinados e trocados no dia 31 Março de 2006, e o Âmbito de Trabalho (S/W) foi assinado no dia 29 de Agosto de 2006

1.2 Objectivo

O objectivo do Estudo visa levar a cabo o Estudo de Viabilidade para o melhoramento da Estrada Nacional No. 13 Entre as cidades de Nampula e Cuamba que faz parte do Corredor de Nacala ligando a fronteira de Malawi com o Porto de Nacala na zona norte de Moçambique. Espera-se que os resultados do Estudo serão aprovados pelo BAD no âmbito do projecto de Apoio Melhorado ao Sector Privado que é um programa conjunto de financiamento com o Banco Japonês de Cooperação Internacional (JBIC).

1.3 Área de Estudo

A área sob estudo é composta por quatro distritos de Nampula, Mecuburi, Ribaué, Malema na província de Nampula e o distrito de Cuamba na província de Niassa, com uma distância total da Estrada sob Estudo de aproximadamente 350 km em cumprimento.

1.4 Âmbito do Estudo

O estudo abrange os itens de trabalho abaixo descritos conforme concordado no Âmbito de Trabalho e nas Minutas de Encontros com a Administração Nacional de Estradas (ANE) sob tutela do Ministério de Obras Públicas e Habitação da República de Moçambique (MOPH) e a Equipe de Estudo para Formulação do Projecto.

(1) Informação relacionada/dados recolhidos, revisão & avaliação

- 1) Planos nacionais e regionais de desenvolvimento
- 2) Planos de Investimento
- 3) Actividades dos doadores
- 4) Informação socio-económica
- 5) Informação sobre o uso de terra e desastres
- 6) Informação sobre o ambiente natural
- 7) Informação sobre o sistema de administração de estrada e dados orçamentais
- 8) Leis regulamentos e padrões relacionados
 - a) Padrões de desenho de estradas e pontes; informação sobre máquinas de construção; materiais, total, empresas e consultores locais; informação sobre o direito ao acesso e inventário
 - b) Dados sobre indemnização e aquisição de terra, planos de avaliação de impacto ambiental, padrões ambientais
- 9) Mapas (topográficos, geológicos, hidrológicos, fotografia aérea, imagens satélites, etc.)

10) Dados sobre a pesquisa do local

(2) Análise sobre a estrutura socio-económica

- 1) Execução da Análise da estrutura socio-económica
- 2) Elaboração da estrutura do desenvolvimento regional
- 3) Execução da Análise das exigências de tráfico

(3) Desenho Preliminar

- 1) Execução da pesquisa suplementar:
 - a) Execução da pesquisa sobre o volume de tráfico
 - b) Execução da pesquisa hidrológica
 - c) Execução da pesquisa geológica
 - d) Execução da pesquisa topográfica
- 2) Examinação dos padrões de desenho e metodologia de construção
 - a) Examinação do nível desejado de melhoramento
 - b) Examinação dos padrões de desenho de pontes e estradas
 - c) Examinação de equipamento de segurança rodoviária
 - d) Examinação de metodologias de construção
- 3) Examinação de estações de serviços ao longo de estrada
 - a) Descrição e desenho de componentes e suas funções
 - b) Elaboração de sistema de gestão e funcionamento
 - c) Promoção de coordenação entre o governo local e os intervenientes
 - d) Elaboração de desenho preliminar e estimativa de custo
- 4) Examinação de alternativas
 - a) Alinhamentos rodoviários
 - e) Pontes
 - f) Equipamento de segurança rodoviária
- 5) Desenho preliminar de estrada
 - a) Desenho para alinhamento de vias
 - b) Pavimentação e desenho de estrada
 - c) Desenho de ponte
 - d) Equipamento de segurança rodoviária
 - e) Medidas ambientais
- 6) Operacionalização da Estrada e a sua manutenção
 - a) Examinação das metodologias de manutenção e operacionalização

- b) Examinação e recomendação da entidade responsável pela operacionalização e manutenção
 - c) Elaboração de programa de operacionalização e manutenção
 - d) Recomendação para o controle de carga e seu cumprimento
- 7) Programa de implementação do Projecto
- a) Elaboração do plano de construção (em parcelas)
 - b) Elaboração de programa de construção (em parcelas)
 - c) Elaboração de plano de aquisição
 - d) Examinação de fontes de financiamento
- 8) Estimativa preliminar sobre o custo do projecto
- a) Cálculo do custo do projecto
 - b) Cálculos sobre a aquisição de terra e custo de indemnização
 - c) Cálculos sobre o custo de operacionalização e a sua manutenção

(4) Elaboração de programas regionais de desenvolvimento e a execução de projectos pilotos

- 1) Preparativos para o lugar e parte da área pretendida
- 2) Estudo e elaboração de programas regionais de desenvolvimentos
- 3) Selecção de projectos pilotos
- 4) Execução de projectos pilotos

(5) Avaliação económica e financeira e análise de risco

- 1) Examinação de método de avaliação
- 2) Avaliação de custo e benefícios
- 3) Análise de risco

(6) Avaliação ambiental

- 1) Ambiente social
- 2) Ambiente natural
- 3) Elaboração de AIA

(7) Conclusão e recomendações

1.5 Abordagem do Estudo

A abordagem do estudo será elaborada com base nos assuntos actuais que têm afectado a área sob estudo e a estrada sob estudo. A seguir, descreve-se assuntos básicos;

(1) Apreciação dos assuntos e Esforços de Desenvolvimento

- 1) Apesar do potencial socio-económico da área de Estudo devido a existência de recursos agrícolas em Moçambique, a área tem sido abraçado com pobreza representado por indicadores sociais e de desenvolvimento baixos, na maior parte devido a falta de acesso às necessidades básicas.
- 2) Porem, a Estrada em Estudo e as estradas regionais na área de Estudo não são pavimentadas, e regularmente, essas estradas são intransitáveis devido às chuvas intensas durante a época chuvosa, apesar da manutenção periódica que a estrada tem beneficiado. O resultado deste cenário é o aumento do custo de transporte para mercadorias ou passageiros ou as vezes torna impossível a transportação de mercadorias de e para outros mercados.
- 3) Fraca operacionalização da linha férrea, que é uma viagem regular de ida/volta de dois dias para comboio de passageiros e comboio de mercadorias sem escala, o que não pode melhorar o transporte de passageiros e mercadorias na área de Estudo. De acrescentar que actualmente não existe um plano de investimento para esta rota.
- 4) A fraca capacidade da rede rodoviária incluindo a estrada e a linha-férrea na área de estudo impede os esforços que visa reduzir a pobreza e constringe o crescimento económico.
- 5) Recentemente, com base nos planos do PARPA II, Estrada III e Estratégia do Sector de Estrada 2007 – 2011 (RSS), principais doadores como Banco Africano para o Desenvolvimento (AfDB), União Europeia (UE), o Banco Mundial (BM) e o GOJ têm melhorado algumas estradas e pontes nas duas províncias na área de Estudo. A rede rodoviária vai melhorar tendo em conta estes planos de modo a ter maior sinergias possíveis.
- 6) De acordo com o Estudo de Viabilidade levado a cabo pela ANE, a Estrada de Estudo tem maior pontuação, de um projecto melhorado à pavimentado e a sua viabilidade económica é muito alto com a EIRR acima de 70% no caso de base. Com base neste resultado, a Estrada de Projecto tem está avaliada como o projecto

com maior pontuação.

(2) Abordagem do Estudo

Dada a precedência, a Equipe de Estudo estabeleceu a seguinte abordagem com vista a alcançar o objectivo do Estudo.

- O requisito mínimo para a Estrada em Estudo deve ser de a tornar uma Estrada de todas as épocas capaz de permitir a transitabilidade durante todo ano.
- O programa regional de desenvolvimento para a área de Estudo será juntamente elaborado com o cenário de melhoramento da Estrada em Estudo.
- Função apropriada e estrutura da Estrada de Estudo será levada em conta em cada fase de desenvolvimento regional.
- Porção adequada de modo de transporte entre a estrada e linha-férrea será levada em consideração nas futuras avaliações da demanda de tráfico.

Com base na abordagem de estudo acima mencionada, o Estudo será levado a cabo com seguintes passos:

- 1) De modo a analisar a antecedência e a situação actual das condições naturais e socio-económicas.
- 2) Analisar os actuais e futuros planos relevantes para o desenvolvimento para as zonas circundantes.
- 3) Examinar e formular os planos adequados para os projectos pilotos e executá-los.
- 4) Conceber um desenho preliminar sobre a estrada.
- 5) Examinar a viabilidade de um projecto de melhoramento de alta prioridade e conceber um plano de implementação para o projecto com maior prioridade.

Abaixo segue a sequência do estudo, Figure 1.5.1.

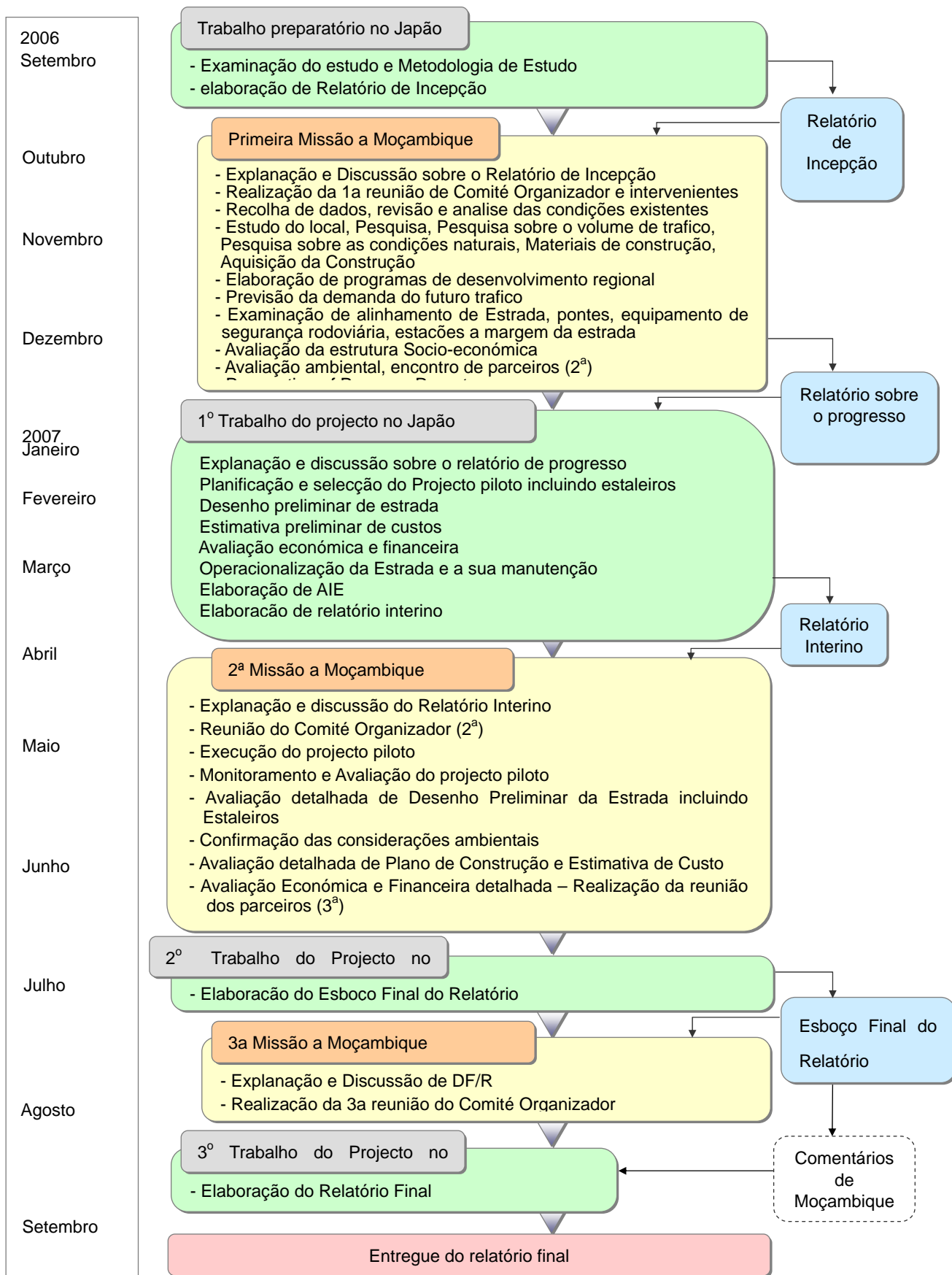


Figura 1.5.1 A Sequência do Estudo

1.6 Implementação do Estudo

(1) Organização do Estudo

Através das discussões com a ANE, o estudo foi conduzido em conjunto com a ANE e a Equipe de Estudo da JICA. Abaixo, segue o relacionamento entre estas instituições Figura 1.6.1.

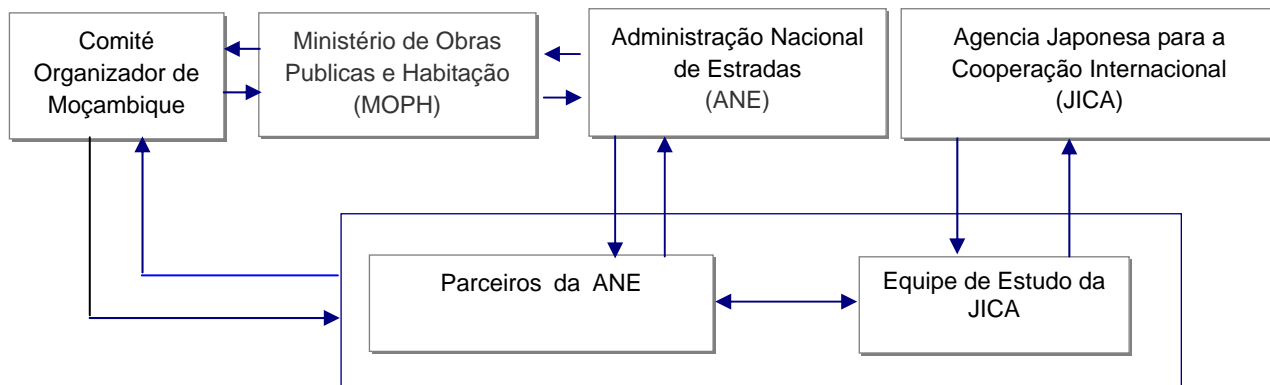


Figura 1.6.1 Organograma para o Estudo

A ANE, como uma agência responsável pela rede rodoviária nacional e regional desempenha o papel de parceiro da Equipe de Estudo bem como uma entidade coordenadora das outras instituições governamentais/não-governamentais relacionadas para a melhor implementação do Estudo.

O Comité Organizador foi criado com objectivo de realizar um estudo numa forma eficiente e eficaz assim como verificar a adequação dos resultados. Este Comité é composto por ministérios e organizações afins, abaixo mencionadas. O Presidente do Comité foi o Director de Gabinete de Avaliação e Supervisionamento (GAS) do MOPH.

- ✓ Ministério de Obras Publicas e Habitação (MOPH)
- ✓ Ministério dos Transportes e Comunicação (MTC)
- ✓ Ministério para a Coordenação de Acção Ambiental (MICOA)
- ✓ Ministério da Agricultura (MINAG)
- ✓ Fundo de Estrada (FE)
- ✓ Administração Nacional de Estradas (ANE)

(2) Submissão do Relatório

A Equipe de Estudo elabora e submete os relatórios abaixo alistados à ANE nas línguas Inglesa e Portuguesa.

1) Relatório Inicial, quinze (15) cópias em Português e dez (10) cópias em língua Inglesa)

Este relatório foi submetido no início do Estudo e descreveu a abordagem global e programa de implementação do Estudo.

2) Relatório de Progresso quinze (15) cópias em Português e dez (10) cópias em língua Inglesa)

Este relatório foi submetido no final de Dezembro de 2006 e na sua maioria contém os resultados da revisão literária e a análise de dados e informação recolhida concernentes o estado actual da rede rodoviária e desenvolvimento regional.

3) Relatório Interino quinze (15) cópias em Português e dez (10) cópias em língua Inglesa)

Este relatório vai ser submetido no início do mês do Março de 2007 e na sua maioria contém os resultados do desenho preliminar de prováveis alternativas de melhoramento para a sua examinação no Estudo de Viabilidade com planos e selecção de Projectos Pilotos.

4) Esboço Final do Relatório quinze (15) cópias em Português e dez (10) cópias em língua Inglesa)

Este relatório foi submetido ao final de 2007 de agosto e contém todos os resultados de Estudo. Foram dados comentários escritos do GOM no Relatório de Final de Desenho a JICA Moçambique Escritório dentro de um (1) mês depois de submissão do relatório.

5) Relatório Final vinte (20) cópias em Português e vinte (20) cópias em língua Inglesa)

Este relatório levou em conta os comentários escritos do GOM relativo ao Relatório de Final de Desenho e foi submetido ao final de 2007 de novembro depois de receber estes comentários.

PARTE 2:

APRECIÇÃO GERAL

Capitulo 1 Sistema de Estrada

PARTE 2: APRECIACÃO GERAL

Capítulo 1 Sistema de Estrada

1.1 Uma Sinopse sobre o Plano Nacional de Desenvolvimento e Plano para o Desenvolvimento do Sector de Estrada

1.1.1 Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (PARPA)

O PARPA para 2001-2005 foi o primeiro Documento Estratégico para a Redução da Pobreza (PRSP) para estabelecer uma estratégia contínua no combate à pobreza absoluta em Moçambique. Contém estratégias para a redução da pobreza, incluindo principais objectivos e acções chaves a serem implementadas. O principal objectivo do PARPA visa reduzir a incidência da pobreza absoluta de 70% em 1997 para menos de 60% até 2005. O PARPA teve objectivo de alcançar esta meta através do crescimento económico baseado nas crescentes capacidades e expandir a oportunidade para os desfavorecidos e alcançar o crescimento anual do PIB de 8%. Com base nesta estratégia principal, o PARPA centralizou em seis áreas: (i) educação, (ii) saúde, (iii) agricultura e desenvolvimento rural, (iv) infra-estrutura básica, (v) boa governação, e (vi) gestão macroeconómica e financeira.

Concernente o seu foco nas infra-estruturas básicas, através do melhoramento da rede rodoviária comprometeu-se a alcançar seguintes resultados. Espera-se que os mesmos vão significativamente afectar as comunidades rurais que fazem parte maioritária da população:

- **Apoiar os mercados:** contribuir para a expansão dos mercados em particular do sector agrícola;
- **Acesso aos distritos:** garantir acesso aos distritos com maior potencial económico, centralizando nas províncias com maior densidade populacional e com altos índices de pobreza;
- **Ligação:** estabelecer a ligação entre as grandes regiões do país e desenvolver os corredores principais;
- **Descentralização:** melhorar a capacidade a nível distrital e provincial na gestão e priorização de trabalhos da Estrada e
- **Qualidade de trabalho:** melhorar a qualidade de trabalhos de engenharia na Estrada, incluindo a construção, manutenção e reabilitação. Proporcionar mais oportunidades de emprego.

Através da Pesquisa da Unidade Familiar (2002-03) e Pesquisa Demográfica e sobre Saúde,

foi confirmado que a meta principal da incidência da pobreza absoluta (60% até 2005) foi alcançada em 54% no ano 2003.

1.1.2 O Plano de Acção para a Redução da Pobreza Absoluta (PARPA II)

Como o sucessor do PARPA de 2001-2005, o GOM planificou o PARPA II para 2006-2009 que tem como objectivo reduzir os índices da pobreza de 54% em 2003 para 45% até 2009. Seguiu as mesmas prioridades de seis áreas com o PARPA.

Porém, O PARPA II difere do PARPA I de ponto de vista de que inclui as prioridades de integração da economia nacional e aumento da produtividade. Em particular, tem centralizado a sua atenção no desenvolvimento distrital, criação do ambiente favorável para o crescimento do sector produtivo da nação, melhoramento do sistema financeiro, medidas que visa apoiar as pequenas e medias empresas a progredir no sector formal e o desenvolvimento de ambos; sistema interno de recolha de rendimentos e os métodos de alocação de fundos de orçamento. Apesar de que o PARPA II tem objectivo de aumentar o rendimento interno para 2006-09 em termos reais, o Governo Moçambicano ainda espera continuar depender da contribuição dos parceiros de cooperação para financiar cerca de 49% do Orçamento Geral do Estado todos os anos durante este período.

Neste contexto, o PARPA II é apresentado com referência aos três pilares, tais como; governação, desenvolvimento do capital humano e económico.

Governação: pretende-se usar o aparelho do estado como meio para impulsionar o desenvolvimento do capital humano e a economia. O GOM vai prestar uma atenção especial para melhorar a qualidade de análise e desenho de políticas com vista a alcançar os resultados esperados da implementação. Os governantes serão dirigidos pelos princípios e leis de um estado de direito, por exemplo; assegurar a transparência e prestação de contas e combater o desvio e uso impróprio de recursos e fundos de erário público. Também inclui um aspecto activo de fazer cumprir a lei contra os actos de crimes e de corrupção.

Capital humano: este pilar assegura a continuidade dos planos de trabalhos técnicos e conhecimentos científicos, boa saúde e higiene e acesso aos recursos básicos – principalmente alimentação e água – e reduzir o índice das doenças que afecta a camada mais vulnerável da população, em particular, centralizando no combate ao

HIV/SIDA, malária e tuberculoses. Uma parte especial no orçamento do estado será alocada para financiar serviços sociais clássicos que abrange a maior parte da população incluindo o mais pobres.

Desenvolvimento económico: concentra nas condições básicas com o objectivo de alcançar actividade produtiva como melhoramento das infra estruturas que promove a criação de riqueza e assegura a disponibilização de recursos naturais, a redução de obstáculos administrativos e implementação da lei que assegura os direitos dos cidadãos e encoraja ganhos através da produtividade e inovação. Vai igualmente dar prioridade a ligação intersectorial com o intuito de assegurar maior produtividade agrícola e sectores relacionados. As prioridades adicionais incluem; o desenvolvimento de sistemas bancários e financeiros de modo a produzir e ter poupanças e ter um financiamento activo para a produção, principalmente produção de pequenas e médias empresas.

No que toca o melhoramento de sistema de transportação, o terceiro pilar de *desenvolvimento económico* vai desempenhar um papel preponderante e será alcançado através da ligação de cidades e províncias. A reabilitação e manutenção de estradas e pontes vai continuar com objective de melhorar a mobilidade e reduzir os custos operacionais de veículos

1.1.3 Política do Sector de Estrada

O sector de transporte em Moçambique é orientado pelas seguintes estratégias e políticas do sector de estrada:

- O Programa de Manutenção de Pontes e Estradas (Estradas III)
- Estratégia do Sector de Estrada 2007-2011 (RSS)
- PRISE 2007-2009

1) A Estratégia da Estrada 2007-2011 (RSS)

A Estratégia do Sector da Estrada para 2007-2011 (RSS) apresenta os elementos principais da estratégia do Governo Moçambicano para desenvolver e gerir as estradas classificadas dos pais. A RSS acrescenta mais um nível de detalhe à Política do Sector de Estradas do GOM em estabelecer os centrais princípios, abordagens e as actividades que serão levadas a cabo através de Estradas III, no âmbito de programa de 10 anos do GOM.

A Política do Sector de Estrada visa alcançar seguintes objectivos através de melhoramento

da rede rodoviária:

- **Integração nacional:** Boas estradas contribuem para a redução das assimetrias regionais e para a construção da unidade nacional através da integração das camadas mais desfavorecidas da população.
- **Um património Estratégico:** Boas estradas fortalece o posicionamento geográfico e estratégico como um corredor de trânsito para os pais vizinhos do interior, assim, facilitando o seu acesso aos mercados internacionais.
- **Crescimento económico:** Boas estradas estimulam o crescimento económico através da redução de custos com transportação e disponibilizando acesso aos mercados alternativos. Facilitam a crescente comercialização de produtos agrícolas através de assegurar a consistência na entrega de insumos e atempada comercialização de produção a custos razoáveis.
- **Desenvolvimento Social e Redução da Pobreza:** Boas vias proporciona o acesso para as oportunidades de emprego, escolas, serviços de saúde e outros serviços sociais que actualmente são de difícil acesso para a grande parte da população

O objectivo principal da RSS é de servir as zonas prioritariamente económicas que possui o enorme potencial para contribuir ao crescimento económico – zonas agrícolas, locais turísticas e as áreas industriais ou de desenvolvimento de recursos naturais.

A RSS tem com objectivo principal, a preservação de património e melhorar a transitabilidade e manutenção. Esses objectivos completam os princípios centrais elaborados na IRSS original: Sustentabilidade, ligação, acesso. ***A RSS também coloca como prioridade as estradas que dão acesso aos portos Moçambicanos e aos pontos transfronteiriços, assim fazendo uma contribuição de investimento nos serviços de transporte internacional.*** Corredores prioritários nesta categoria incluem; o existente de Maputo, Beira, ***Nacala*** e Tete, assim como o corredor proposto de Milange, ligando Malawi ao Porto de Quelimane.

Melhorar a rede rodoviária secundária e terciária constitui uma das principais metas para alcançar o objectivo de RSS. Espera-se expandir as oportunidades económicas e outras oportunidades para a população rural. De modo geral, estas estradas regista pouco trafico; a sua reabilitação pode ser justificada somente pelo uso de métodos que exigem mão-de-obra de baixo custo e intensiva para a construção e manutenção. Tais métodos, provaram ser muito eficientes no programa anterior de estradas secundária e os mesmos possui mais uma valia de geração de emprego. A

implementação de um componente coerente de estradas regionais que resulta da tomada de decisão e implementação descentralizada é parte integrante do Estradas III.

As RSS são elaboradas para um período de 5 anos, 2007-2011 e inclui os planos para investimento, manutenção e finança. Terá uma revisão depois de 3 anos em preparação para a Fase 3 de Estrada III. Planos detalhados para o período de 2007-2009 de RSS estão sendo preparados para o Plano de Implementação de Projecto de Fase 2 de Estrada III (PIP 2007-2009). O PIP 2007-2009 inclui programas detalhados de trabalhos (tipo de superfície, investimento e manutenção, nacional e provincial) e actividades de apoio ao sector (planificação do sector de estrada e gestão, capacitação, segurança rodoviária e controle de eixo de carga).

2) Programa de Estrada III (2002-2011)

O programa de manutenção e gestão de estradas e pontes (Estrada III) foi iniciado em Agosto de 2002. Este programa tem a duração de dez anos e dividido em três fases. O Programa de Estrada III foi formulado a luz da actual Política de Estrada do Governo, por exemplo; a Estratégia do Sector de Estrada de modo a alcançar os objectivos supracitados da rede numa forma sustentável através de priorizar a manutenção e assegurar o financiamento necessário para manutenção de todas as estradas reabilitadas e reconstruídas através das receitas pelo uso de estrada. Espera-se que o programa proposto melhor significativamente o estado actual da rede rodoviária nacional.

A primeira fase do programa (Fase I) consiste de quatro componentes de projectos durante quatro anos. A primeira fase centralizou na implementação de 100% de manutenção de rotina da rede “melhorável” exclusivamente financiado pelo Fundo de Estrada, manutenção periódica e reabilitação urgente de estradas pavimentadas e não pavimentadas, realizar reformas institucionais e de políticas, e completar os preparativos para um programa de investimento de longo prazo. As Fases II e III (três anos cada) são designadas durante a fase anterior e centralizam na manutenção periódica e reabilitação de pontes e estradas prioritárias, fortalecendo a capacidade de administração de estradas; e iniciando um programa de segurança rodoviária de longo prazo.

1.1.4 PRISE

O objectivo do Programa Integrado do Sector de Estradas (PRISE 2007-2009) visa

estabelecer uma abordagem abrangente para o sector de Estrada que integra um programa coerente de estradas inteiramente Moçambicano numa forma compreensiva e coordenada. Sob o PRISE de 2007-2009, os aspectos de planificação do sector, finanças, implementação, monitoria e avaliação estão totalmente integrados.

O programa foi concebido para estar em consonância com as prioridades e objectivos do Governo de Moçambique na Política do Sector de Estrada, PARPA, Quadro de Despesa a Médio Prazo (MTEF), e a Estratégia do Sector de Estrada (RSS). O PRISE vai permitir o GOM a orientar o sector de Estrada e monitorar o seu desempenho e assegurar que o mesmo apoie os principais objectivos de Governo de redução de Pobreza e desenvolvimento económico equilibrado. Também vai apoiar a gestão de despesa no sector e equilíbrio intersectorial através de trazer todas as actividades no orçamento.

No âmbito do PRISE, todo financiamento ao sector de Estrada apoia a única política do sector e programa de despesa sob liderança do Governo enquanto adopta uma abordagem comum do sector, eventualmente, caminhando para dependência total nos procedimentos do GOM na alocação e contabilização de todos fundos.

A abordagem abrangente do sector no âmbito do PRISE vai fortalecer maior posse e liderança do sector de Estrada no país. Também vai facilitar uma política coordenada de diálogo aberto, entre todo sector envolvendo principais instituições de Governo (MOPH, ANE, Fundo de Estrada, e vários intervenientes) e os parceiros financeiros do sector (RSD).

O apoio dos doadores ao PRISE 2007-2009 vem em forma de financiamento ao projecto, programa de financiamento, e apoio ao orçamento do sector (SBS). A médio prazo, o apoio financeiro do RSD ao sector vai mudar, de projecto paralelo e programa de apoio para SBS acrescentado. Os doadores concordaram harmonizar, na medida de possível, os seus processos de análise, programação, revisão, monitoria e avaliação.

Todos os doadores têm acordado em princípio para apoiar as metas e prioridades do PRISE.

1.2 Sistema de Estrada

1.2.1 Classificação de Estrada e Estado Actual da Estrada

1) Sistema Actual de Classificação de Estrada

Em reconhecimento da necessidade de reclassificar a rede de estradas, o Governo de

Moçambique aprovou o Decreto 50/2000 em Dezembro de 2000 que definiu o novo sistema para a classificação de estradas. O decreto define quatro categorias de estradas e apresenta uma classificação abrangente para determinar estradas dentro destas categorias. Abaixo, segue em resumo, a tabela com o novo sistema de classificação de estradas de acordo com o novo decreto Tabela 1.2.1. Todas as estradas nacionais e regionais classificadas na tabela estão sob administração da ANE. Porem, este sistema de classificação não abrangem as estradas urbanas que incide sobre a jurisdição de Conselho Municipal.

Tabela 1.2.1 Novo Sistema de Classificação de Estradas

Categorização	Designação	Definição da sua Função	Enumeração
Estradas nacionais	Estradas primárias	A partir da rede das principais estradas nacionais ligam: <ul style="list-style-type: none"> • Capitais provinciais • Capitais provinciais e outras cidades • Capitais provinciais e portos principais • Capitais provinciais e importantes pontos fronteiriços 	(a): N1 a N100 (b): N101 a N199
	Estradas secundárias	A partir da rede secundária completando a rede de principais estradas nacionais ligam: <ul style="list-style-type: none"> • Estradas primárias • Capitais provinciais e portos do mar ou de rios • Estradas primárias e centros económicos de extrema importância • Estradas primárias e (outros) pontos fronteiriços 	N200 a N399
Estradas regionais	Estradas terciárias	Estradas terciárias ligam: <ul style="list-style-type: none"> • Estradas secundárias com estradas primárias ou com outras estradas secundárias • Centros distritais • Centros distritais e postos administrativos • Centros distritais e centros económicos com extrema importância 	R400 a R799
	Estradas vicinais	Estradas vicinais ligam: <ul style="list-style-type: none"> • Estradas terciárias • Postos administrativos • Postos administrativos e outros centros populacionais. 	R800 em diante

(a): Estradas que constituem vias principais (itinerários principais)

(b): outras estradas primárias

Fonte: Relatório Final sobre a Reclassificação da Rede Rodoviária de Moçambique, 2003

2) Reclassificação da Rede Rodoviária

Em 2003, a ASDI financiou o estudo sobre a “Reclassificação da Rede Rodoviária em Moçambique” em 2002 com vista a desenvolver um novo sistema de classificação e reclassificar todas as redes rodoviárias com base na revisão do actual sistema de classificação rodoviária. No âmbito do estudo, o critério da classificação foi avaliado e através do processo participativo com os intervenientes foram desenvolvidos metodologias e procedimentos de aplicação da nova classificação. Apesar da estrutura de sistema de classificação não ter mudado muito, todas as redes rodoviárias existentes foram redefinidas e re-enumeradas de acordo com o novo critério para cada categoria estabelecida. A Tabela 1.2.2. apresenta o cumprimento da Estrada por categoria e provincial como resultado da reclassificação.

Tabela 1.2.2 Rede Rodoviária Reclassificada

Província	Primária	Secundária	Terciária	Vicinal	Total de reclassifica das	Não -reclassifica das	Total
Maputo	323	169	557	547	1,596	163	1,759
Gaza	276	690	1032	529	2,527	491	3,018
Inhambane	558	265	1140	930	2,893	643	3,536
Manica	513	336	960	628	2,437	301	2,738
Sofala	584	554	847	389	2,374	207	2,581
Tete	530	1186	823	392	2,931	813	3,744
Zambézia	1,001	698	1,567	971	4,231	728	4,965
Nampula	996	165	1,982	962	4,060	788	4,893
Niassa	675	337	1,608	824	3,445	501	3,946
Cabo Delgado	414	392	1,620	371	2,797	355	3,152
Total (km)	5,870	4,792	12,136	6,543	29,341	4,990	34,332
Porção (%)	17.1	14.0	35.3	19.1	(85.5)	14.5	100.0

Fonte: ANE (2004)

3) Estado Actual de Estradas

A Tabela 1.2.3 apresenta o tipo de superfície por cada categoria da estrada. Apesar do facto de que parece estar em curso os trabalhos de melhoramento para estradas primárias, a maior parte das estradas em Moçambique têm estado em condições não pavimentadas.

Tabela 1.2.3 Rede Rodoviária Reclssificada por tipo de Superfície

Superfície	Primária	Secundaria	Terciária	Vicinal	Total
Pavimentada	3,853 (65.6%)	840 (17.5%)	581 (4.8%)	30 (0.5%)	5,304 (18.1%)
Não pavimentada	2,017 (34.4%)	3,952 (72.5%)	11,555 (95.2%)	6,513 (99.5%)	24,037 (81.9%)

Fonte: ANE (2004)

A Tabela 1.2.4 apresenta o actual estado de toda rede rodoviária. Também, apresenta que o estado da superfície tem beneficiado de melhoramento devido à frequente trabalhos de manutenção nos últimos anos. Por exemplo; as melhores condições de superfície da estrada pavimentada foi melhorada de 38% em 2000 a 65% em 2006.

Tabela 1.2.4 Estado Actual da Estrada

Superfície	Boa	Razoável	Péssima	Total
Pavimentada	65%	23%	12%	100%
Não pavimentada	17%	35%	48%	100%

Fonte: RSS 2007-11 (2006)

1.2.2 Direito ao Acesso (ROW)

A Estrada em Projecto (N13) é classificada como estrada primária. O ROW para a Estrada primária com base na lei aplicável requer que seja de 30m em ambos lados a margem da estrada.

- Lei Aplicável: Lei de Terra (1 de Outubro de 1997)
- Artigo aplicável: Capítulo 11, Artigo 8, Zonas de Protecção Parcial

Estipula que:

Seguintes; são consideradas como zonas de protecção parcial;

(g) A terra em uso por viaturas e auto-estradas de quatro faixas, instalações aéreas, superficiais, subterrâneas e submarinas e terra em uso pelos cabos de energia, telecomunicações, petróleo, gás, e água incluindo uma faixa com largura de 30m para estradas primárias e 15m estradas secundarias e terciárias;

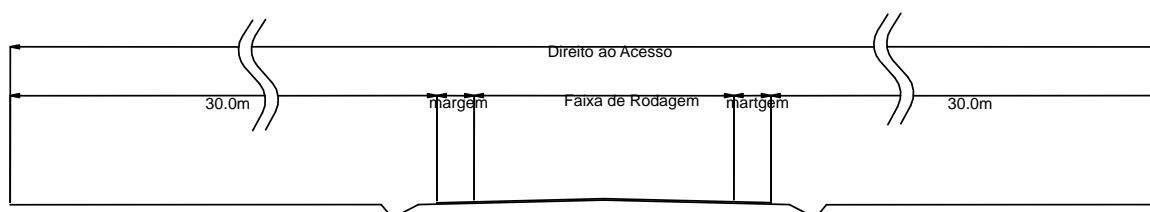


Figura 1.2.2 Padrão de Direito ao Acesso para uma Estrada Primária

Mais detalhes sobre a Lei de Terra e sobre a Aquisição de Terra estão descritos no Capítulo 5.1.2. Lei de Terra.

1.3 Outros Sistemas de Transporte

1.3.1 Modo de Transportação

Moçambique possui uma rede rodoviária de aproximadamente 29,000km, com uma faixa costeira de cerca de 2,700 km e três (3) principais portos marítimos de Maputo, Beira e Nacala, bem com treze (13) pequenos portos para navegação costeira. Existem três (3) linhas-férrreas centralizadas no Maputo/Matola, Beira e Nacala que constitui o sistema de Caminhos-de-ferro de Moçambique (CFM). Existem dezanove (19) aeroportos, dos quais, sete (7) são principais. Os sete (7) principais aeroportos são; Maputo, Beira, Nampula, Tete, Lichinga, Pemba e

Quelimane. Uma tubagem de 310-km que liga Beira à Zimbabué na zona de Machipanda. Moçambique também possui uma tubagem de gasoduto que sai de Pande em Inhambane para África do Sul. Porém, o transporte rodoviário é o único meio de transporte em Moçambique que chega nas zonas mais recônditas e este serve uma variedade de utentes.

1.3.2 Divisão na Utilização de Meios Existentes de Transporte

A Tabela 1.3.1 apresenta a divisão na utilização de meios existentes de transporte em Moçambique. No geral, a utilização da rede rodoviária pelos passageiros e carga ocupa uma maior parte comparativamente com outros modos de transportação, particularmente para transporte de passageiros, depende totalmente da rede rodoviária. Por outro lado, a contribuição da linha-férrea é relativamente alto para transporte de mercadorias, que ronda em 34.1%. A transportação marítima apresenta uma contribuição relativamente alta na transportação de mercadorias no sentido mais amplo da nação comparando com as subdesenvolvidas redes rodoviárias e de linhas-férreas. A transportação aérea apenas apresenta pouca contribuição, tanto para passageiros assim com para mercadorias devido à sua fraca capacidade de carga.

Tabela 1.3.1 Divisão na Utilização de Meios Existentes de Transportes em Moçambique

Transportação		Estrada	Linhas férrea	Mar	Aérea	Tubagem
Bens (Milhões TKM)	2004	950.7 (42.3%)	760.6 (33.8%)	279.1 (12.4%)	9.3 (0.4%)	248.3 (11.0%)
	2005	1,048.8 (46.8%)	762.8 (34.1%)	295.6 (13.2%)	7.4 (0.3%)	125.4 (5.6%)
Passageiros (Milhões PKM)	2004	20,906.2 (97.2%)	106.0 (0.5%)	29.8 (0.1%)	467.5 (2.2%)	-
	2005	23,909.7 (97.2%)	172.2 (0.7%)	18.5 (0.1%)	504.5 (2.1%)	-

Fonte: Anuário Estatístico

1.3.3 Linhas-férreas (CFM)

Existe três (3) linhas-férreas em Maputo/Matola, Beira e Nacala. Estas linhas-férreas tem sido geridas por Caminhos-de-ferro de Moçambique (CFM) que é uma empresa estatal sob tutela do Ministério dos Transportes e Comunicação. Na área de estudo, a linha-férrea de

Nacala está sendo gerida sob concessão de CFM-Norte e Railroad Development Corporation (RDC).

Conforme apresentado na Figura 1.3.1, a Linha-férrea de Nacala liga a linha-férrea de Africa Central e Oriental (CEAR) na fronteira com Malawi (Entre-Lagos) e proporciona um acesso ao porto para os países do interior como no caso de Malawi.

- A Linha de Nacala – Cuamba – Entre-Lagos, 610km, ate à fronteira de Malawi, totalmente reabilitada em 1996
- A linha de Cuamba – Lichinga, 262km
- A linha de Lumbo – Monapo, 42km, o seu funcionamento foi interrompido e requer obras de reparação para ser reaberto.



Fonte: www.pmaesa.org/mozambique

Figura 1.3.1 Rede da Linha-férrea de Nacala

Tabela 1.3.2 apresenta as tendências anteriores de transportação de mercadorias pelos CFM Norte. Esta imagem constata que esta linha-férrea tem sido utilizada maioritariamente para transportação de mercadorias internacionais para Malawi mas não para uso doméstico, que a distancia media apresenta a semelhança à distância entre Nacala e a fronteira de Malawi. Porem, esta tendência tem sido estagnada durante os últimos cinco anos. Parece que a demanda de produtos comerciais para Malawi através do Porto de Nacala não têm aumentado devido à fraca utilidade do porto e a linha-férrea.

Tabela 1.3.2 Registo Anterior de Transportação de Mercadorias pelos CFM Norte

	A1999	A2000	A2001	A2002	A2003	A2004	A2005
1. Por tonelada							
(1) Nacional (10 ³ ton)	65.0	122.7	89.4	67.0	57.0	54.8	N/A
(2) Internacional (10 ³ ton)	167.0	228.0	272.5	279.4	230.0	217.0	N/A
Africa do Sul (10 ³ ton)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A
Zimbabué (10 ³ ton)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A
Suazilândia (10 ³ ton)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A

Malawi (10 ³ ton)	167.0	227.9	272.6	279.4	230.0	N/A	N/A
Zâmbia (10 ³ ton)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	N/A	N/A
Total (10 ³ ton)	232.0	350.7	361.9	346.4	287.0	271.8	217.5
2. Por ton-km							
(1) Nacional (10 ⁶ ton-km)	19.8	32.4	23.8	20.8	N/A	N/A	22.3
(2) Internacional (10 ⁶ ton-km)	96.7	116.4	162.2	161.7	N/A	N/A	100.9
Total (10 ⁶ ton-km)	116.5	148.9	186.4	182.5	162.1	172.4	123.2
Distancia Media (km)	503.0	N/A	515.0	526.8	564.8	575.6	566.4

Fonte: Anuário Estatístico

Por outro lado, A Tabela 1.3.3 as tendências anteriores de transportação de passageiros pela Linha-férrea de Nacala. As cifras de transportação de passageiros têm oscilado durante os últimos sete anos. Apesar do esforço empreendido pela Equipa de Estudo para constatar as causas, não conseguimos obter razões plausíveis junto de CFM Norte. Porém, presume-se que pode estar na origem, parcialmente porque os dados estatísticos de transportação de linha-férrea não foi devidamente registados pelos CFM e os últimos registos não foram encaminhados para os CFM aquando da transferência da empresa em 2001.

Tabela 1.3.3 Registo Anterior de Transportação de Passageiros pelos CFM Norte

	A1999	A2000	A2001	A2002	A2003	A2004	A2005
Passageiro(10 ³)	976.0	885.9	972.5	812.1	676.7	839.3	560.8
Passageiro -km(10 ⁶)	61.0	60.4	64.2	56.3	45.9	69.9	79.7
Distancia Media (km)	63.0	68.1	66.0	69.3	67.8	83.3	142.1

Fonte: Anuário Estatístico

1.3.4 Transportação Marítima

Moçambique tem três (3) portos principais; Maputo, Beira e Nacala. Esses portos têm estado sob gestão dos Caminhos-de-ferro de Moçambique (CFM) assim como as linhas-férreas.

O Porto de Nacala que situa na área de Estudo é o porto naturalmente mais profundo na faixa costeira do Este da África. Também serve como terminal para a Linha-férrea de Nacala, uma ligação de linha-férrea para o país de interior, Malawi. A Tabela 1.3.4 apresenta o tipo de equipamento que cada porto possui e a quantidade manuseada para cada estrutura.

O Porto de Nacala apenas tem terminais de carga e contentores e não para produtos petrolíferos e carvão e a sua capacidade é de 1 milhão de toneladas e 0.6 milhões de toneladas respectivamente. A Tabela que segue prova que o Porto da Beira tem mais capacidade do que o Porto de Nacala.

Tabela 1.3.4 Capacidade Anual de Principais Portos no Norte de Moçambique (tons)

Tipo de estrutura	Beira	Nacala	Quelimane*
Produtos petrolíferos	2,000,000	Não equipado	Não equipado
Carvão	300,000	Não equipado	Não equipado
Carga Geral	1,700,000	1,000,000	650,000
Contentores	950,000	600,000	Não equipado

Fonte: www.pmaesa.org/mozambique e MOTC

A Tabela 1.3.5 apresenta a taxa para carregamento e descarregamento de contentores assim como taxa de armazenagem antes ou depois carregamento em cada porto no norte de Moçambique. Esta tabela de comparação constatou que o Porto de Nacala é menos competitivo comparando com os outros dois em termos da taxa de utilização (por exemplo; 14% mais alto para contentores de 20 pés). Esta diferença será levada em conta durante a avaliação de custo operacional de veículo para a previsão da demanda de tráfico para a estrada em Estudo.

Tabela 1.3.5 Taxa de Uso e Funcionamento para cada Porto

Itens	Unidade	Beira		Nacala		Quelimane*	
		Contentor		Contentor		Contentor	
		40Ft	20Ft	40Ft	20Ft	40Ft	20Ft
Taxa de Funcionamento	Mt	8450.33	4694.63	9477.00	5265.00	8424.00	4680.00
Até 7days	Mt/dia	151.67	84.26	170.10	94.50	151.20	84.00
Depois de 7days	Mt/dia	260.00	144.48	291.70	162.00	256.20	144.00

Fonte: Entrevista em cada porto pela Equipa de Estudo em 2007

A Tabela 1.3.6 indica a tendência anterior de carga manuseada pelo porto e direcção. A carga manuseada pode ser definida como todo volume de carga a ser carregada e descarregada no porto. A Tabela indica que o Porto da Beira manuseia a carga 3 vezes mais do que o Porto de Nacala, particularmente, a carga internacional tem sido dominante. Pode

resultar da capacidade carga manuseada no porto. Em comparação com o Porto da Beira, o Porto de Nacala tem manuseado carga doméstico e esta tendência tem gradualmente aumentado durante os últimos 8 anos. Isto implica que a rede rodoviária subdesenvolvida ainda providencia algumas vantagens contra a transportação marítima na zona norte.

Tabela 1.3.6 Registo Anterior da Carga Total Manuseada em (10³tons)

		A1999	A2000	A2001	A2002	A2003	A2004	A2005	A2006
Porto da Beira	Domestico	N/A	N/A	N/A	74.3	44.1	60.5	38.5	30.1
	Internacional	N/A	N/A	N/A	2687.5	2464.2	2214.7	2416.8	2586.0
	Total	2143.4	2185.5	2356.1	2761.8	2508.3	2275.2	2455.3	2616.1
Porto de Nacala	Domestico	N/A	N/A	N/A	111.1	106.9	94.5	72.6	78.4
	Internacional	N/A	N/A	N/A	662.9	668.3	803.5	797.6	852.5
	Total	642.0	673.0	743.3	774.0	775.2	898.0	870.2	930.9

Fonte: www.pmaesa.org/mozambique e MOTC

A Tabela 1.3.7 indica a tendência anterior da carga em trânsito durante os últimos 8 anos. Esta linguagem de “carga em trânsito” pode ser definida como volume de carga deduzindo a carga de origem e destino local (Moçambique) da carga internacional apresentada na Tabela 1.3.6. A partir da Tabela, o comércio para Malawi através de Porto de Nacala tem sofrido uma redução durante os últimos anos. Por outro lado, o comércio internacional de origem local através do Porto de Nacala tem aumentado gradualmente.

Outra característica principal na Tabela 1.3.7 é o aumento do comércio de Malawi através do Porto da Beira e a sua carga em trânsito era aproximadamente 7 vezes mais de 1999 a 2005. Em particular, o aumento no comércio de importação é notável. Isto implica a futura possibilidade de mudança de Porto da Beira para o Porto de Nacala depois de melhoramento de Corredor de Nacala para a estrada de todas as épocas.

Tabela 1.3.7 Registo Anterior de Carga em Transito em (10³tons)

		A1999	A2000	A2001	A2002	A2003	A2004	A2005	A2006
Porto Beira	Zimbabué	1514.6	1494.9	1518.0	1590.5	1120.5	817.7	937.5	1010.2
	Exportação	208.9	405.8	540.6	420.4	343.3	335.9	242.0	256.0
	Importação	1305.7	1089.1	977.4	1170.1	777.2	481.8	695.5	754.2
	Malawi	103.9	132.8	112.2	401.2	603.6	690.2	675.4	591.0
	Exportação	60.0	92.1	25.0	106.9	110.0	179.0	162.0	118.9
	Importação	43.9	40.7	87.2	294.3	493.6	511.2	513.4	472.1
	Zâmbia	65.3	10.4	37.8	6.3	25.3	25.3	62.2	126.9
	Exportação	51.6	7.8	33.6	0.0	0.1	1.8	13.9	32.5
	Importação	13.7	2.6	4.2	6.3	25.2	23.5	48.3	94.4
	Outras*	N/A	N/A	N/A	0.1	0.4	1.0	14.3	7.3
Porto Nacala	Malawi	230.7	220.8	274.6	256.4	179.1	175.2	181.8	111.7
	Exportação	N/A	68.7	117.8	85.1	58.2	76.7	63.8	36.2
	Importação	N/A	152.1	156.8	171.3	120.9	98.5	118.0	75.5

*Não existe tráfico em trânsito através de Porto de Quelimane

Fonte: www.pmaesa.org/mozambique e MOTC

1.4 Movimentação de Transporte na Fronteira com Malawi

O Corredor de Nacala é uma via Este-Occidental ligando Moçambique com Zâmbia via Malawi. Este corredor é muito importante para a transportação de mercadorias entre os três países uma vez que é uma rota mais curta. Como resultado, o porto profundo de Nacala em Moçambique atraiu as atenções como porto de base para exportações e importações dos dois países.

Porém, historicamente, a ligação primária de transporte ao longo de Corredor de Nacala foi ocupada por linha-férrea que liga parte Este da Zâmbia, zona Centro e Sul de Malawi e zona Norte de Moçambique ao Porto de Nacala. Nos primeiros anos da década oitenta, mais de 95% de comércio de Malawi foi através do Porto da Beira e Nacala. Infelizmente, a Guerra eclodiu em Moçambique, primeiro foi a Guerra de libertação e depois foi a Guerra civil o que culminou com a paralisação de Porto da Beira e Nacala em 1983 e 1984 respectivamente. Estas insurreições em Moçambique mudou significativamente o modo o sector de transporte. Os dois países, Zâmbia e Malawi, tiveram que mudar o modo de transportação, de linha-férrea para transporte terrestre. As distâncias aos portos marítimos aumentou significativamente para os dois países. Enquanto a Zâmbia mudou para o porto de Dar-es-Salaam e Africa do Sul, Também, Malawi mudou, usando via terrestre como modo

principal de transporte e uso a estrada via Tete como rota para o seu fornecimento entrando no Zimbabué e depois ceder aos portos de Africa de Sul.

Portanto, o Corredor de Nacala torno a rota menos atraente para os dois países, ate depois de guerra. Mesmo depois de guerra civil, o Corredor de Nacala não granjeou a simpatia de tráfico dos dois países ate depois da reabilitação entre 1997 e 2002 de principais pontes na rota que foram destruídos com a guerra.

A Tabela 1.4.1 apresenta a media de tráfico diário em diferentes pontos de travessias ao Malawi em 2004. Esta Tabela prova que Malawi ainda usa a Estrada de Tete como via principal de rota internacional tendo a fronteira de Zobue-Mwanza apresentando maior volume de trafico entre todos pontos fronteiriços à Moçambique.

Tabela 1.4.1 ADT e Receita na Fronteira de Malawi

Posto Transfronteiriço		ADT (2004)	Receita Arrecadada Julho 03 - Junho 04	Comentários
Lado Moçambicano	Lado Malawiano			
Zobue	Mwanza	983	US\$ 1,140,626	Estrada de Tete
Mandimba	Chipode	152	US\$ 39,618	Corredor de Nacala
Milange	Muloza	56	US\$ 30,375	
Colomue	Dedza	50	US\$ 20,332	
Vila Nova de Fronteira	Marka	12	N/A	

Fonte: Autoridade Nacional de Estradas de Malawi

Tabela 1.4.2 apresenta os tipos de produtos de exportação de Malawi para portos marítimos, que na sua maioria compreende de produtos agrícolas. Indica que, estes produtos agrícolas têm sido exportados através de Africa do Sul, e principalmente o Porto de Durban. Os dois portos de Beira e Nacala também são usados para este fim.

Tabela 1.4.2 Rota de Exportação de Malawi em 2003 (10³ton)

Rota	Tabaco	Açúcar	Chá	Algodão	Café	Produtos Alimentares	Outros	Total	
								(10 ³ ton)	(%)
Dar es Salaam	-	-	-	-	-	-	-	0.0	0.0%
Beira	31.7	50.7	7.1	-	-	-	-	89.5	24.8%
Durban	77.7	-	18.1	-	3.1	-	13.4	112.3	31.2%
Africa do Sul (Destino)	-	10.4	10.1	11.5	-	11.4	6.7	50.1	13.9%
Nacala	-	52.0	4.2	-	-	16.3	5.1	77.6	21.5%
Outra de Africa	-	16.9	2.5	-	-	4.9	6.7	31.0	8.6%
Total	109.4	130.0	42.0	11.5	3.1	32.6	31.9	360.5	100.0%

Fonte: Pre-Estudo de Viabilidade para a reabertura de Canal de Shire-Zambezi

Tabela 1.4.3 indica os tipos de produtos de importação de Malawi para os portos marítimos. Também constata que a maioria das importações entram através de Porto de Durban na Africa do Sul e os Portos de Nacala e Beira também contribuem em encaminhar os produtos importados para Malawi.

Tabela 1.4.3 Rota de Importações para Malawi em 2003 (10³ton)

Rota	Combustível	Fertilizantes	Outras	Total	
				(10 ³ ton)	(%)
Dar es Salaam	53.6	11.3		64.9	7.4
Beira	123.8	33.9		157.7	17.9
Durban			93.8	93.8	10.7
Africa do Sul (Origem)		128.8	281.4	410.2	46.7
Nacala	28.8	52.0	71.5	152.3	17.3
Outra de Africa					0.0
Total	206.2	226.0	446.7	878.9	100.0

Fonte: Pre-Estudo de Viabilidade para a reabertura de Canal de Shire-Zambezi

Em resumo, todos os dados estatísticos apresentados em 1.3 esclarece que inicialmente, o comércio internacional de Malawi tem sido feito na sua maioria via os portos Sul-africanos, principalmente, o Porto de Durban para as exportações e que seguidamente, a contribuição de Portos Moçambicanos de Beira e Nacala não é significativa (30%-40%) de momento. Isto pode derivar se de portos Africanos, principalmente o de Durban tendo serviços e equipamento suficiente para atracar navios de comércio internacional.

**Capitulo 2 Capacidade das Instituições Ligadas
ao Sector de Estrada**

Capítulo 2 Capacidade das Instituições Ligadas ao Sector de Estrada

2.1 Instituições Públicas Responsáveis Pela Área de Transportes e Estradas

O sector de Estrada em Moçambique tem sido administrado por várias instituições estatais, a nível central e provincial, nomeadamente; O Ministério de Obras Públicas e Habitação (MOPH) Administração Nacional de Estradas (ANE) e o Fundo de Estrada a nível nacional, e a nível provincial; os Conselhos Municipais e Administração Distrital.

2.1.1 O Ministério das Obras Públicas e Habitação (MOPH)

O MOPH é uma autoridade administrativa responsável pela rede rodoviária e órgão de estado ao qual as instituições ligadas ao sector de Estrada subordinam-se. Os objectivos e tarefas do MOPH estão definidas no Decreto Presidencial No. 8/95 E o relacionamento entre o MOPH e outras subordinadas também está definido na legislação do sector de estrada. O MOPH tem a responsabilidade de supervisionar a gestão da ANE e o conteúdo de politicas do sector, programas de implementação dentro do sector pela ANE.

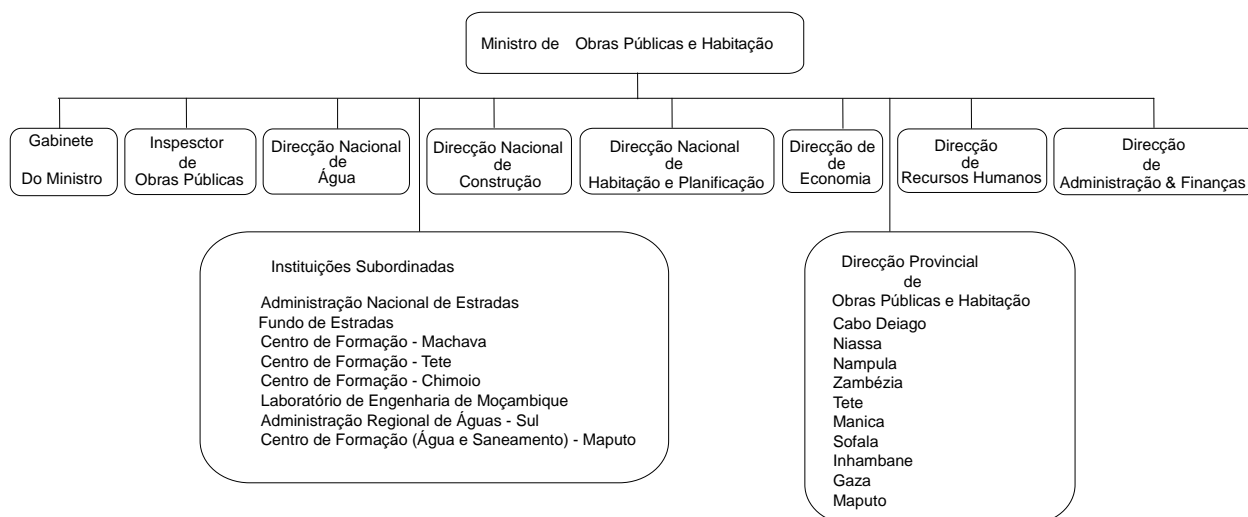


Figura 2.1.1 Organograma do Ministério de Obras Públicas e Habitação

2.1.2 Administração Nacional de Estradas (ANE)

A ANE foi criada no final de 1999 através da desvinculação do (Ex-DNEP) MOPH e foi empossada com um estatuto legal autónomo. Incumbe a ANE responder pela

implementação de programas acordados, incluindo, a planificação, desenho e supervisão de construção e reabilitação bem como a manutenção da rede rodoviária. Porém, a ANE é apenas responsável para as estradas nacionais e regionais (estradas primárias, secundárias e terciárias) mas não estradas urbanas e distritais que estão sob jurisdição de municípios. Seguintes, são os principais objectivos da ANE:

- Coordenar as políticas nacionais no que toca o desenvolvimento e manutenção da rede rodoviária a todos os níveis.
 - Executar o desenho, supervisionamento, construção e trabalhos de manutenção no sector de Estrada através da contratação destes serviços das firmas de consultoria em engenharia e empreiteiros.
 - Supervisionar a execução das obras executadas pelos empreiteiros e proporcionar pagamentos.
 - Apoiar as autoridades provinciais e municipais na gestão das suas responsabilidades
- Actualmente a ANE funciona através das seguintes três unidades executivas, conforme apresentado na Figura 2.1.2.

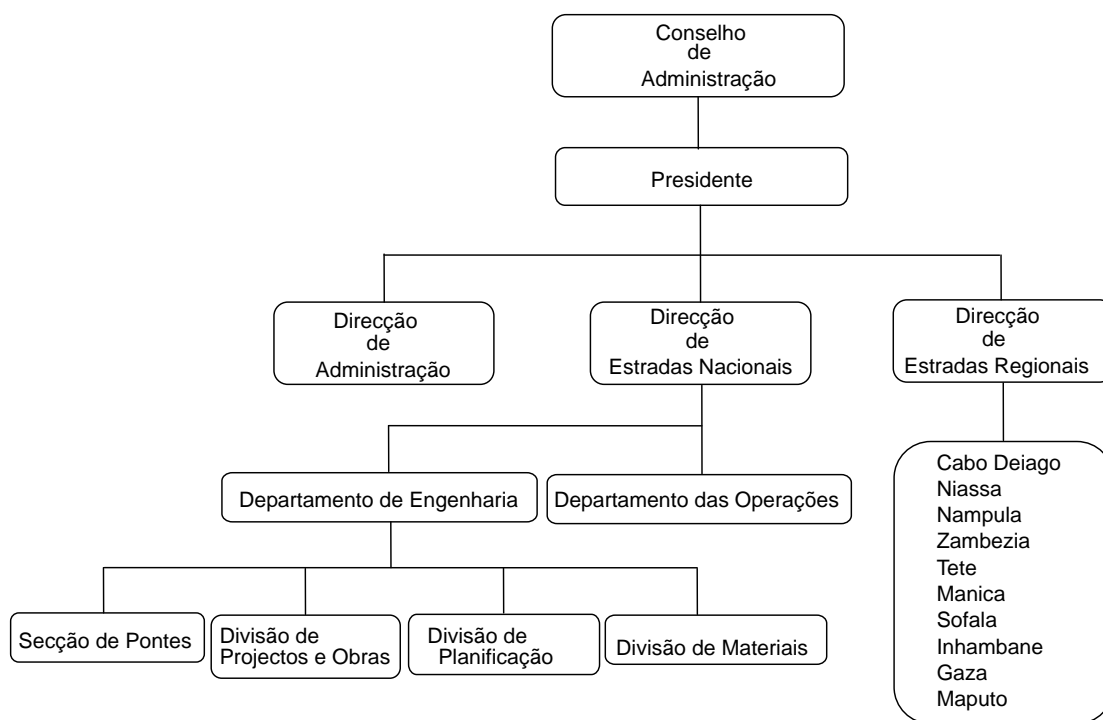


Figura 2.1.2 Organograma da Administração Nacional de Estradas

1) Direcção de Estradas Nacionais (DEN)

A DEN é uma unidade operacional responsável pela execução do programa de trabalho da ANE para as Estradas Nacionais. No âmbito das reformas do sector de estradas, a DEN por

si, é responsável pela aquisição e gestão de contratos necessários para a execução de todas as grandes obras nas Estradas Nacionais. Dado a composição do Programa de Estradas III, a DEN encarregar-se-ia de aquisição da maioria dos desenhos, construção e serviços de supervisão que serão necessários para a implementação dos projectos.

As responsabilidades da DEN incluem; planificação, desenvolvimento, reabilitação, construção, manutenção periódica e sinalização de Estrada das estradas nacionais e para estas actividades, a DEN assume toda responsabilidade de aquisição e gestão de projecto. De igual modo, a DEN tem a responsabilidade de controlo no uso de reservas de estradas, propondo a actualização da classificação das Estradas Nacionais, elaboração de orçamento para trabalhos nas Estradas Nacionais e a formulação das propostas e implementação de acções para concessões rodoviárias.

Abaixo, segue o resumo das funções da Direcção de Estradas Nacionais:

- **Planificação:** Planificação da rede global e reportar através do sistema HNMS de gestão de estradas, recolha de dados sobre o tráfico e o estado de estradas e elaboração de orçamento
- **Técnicas:** Definição de padrões de desenho, aquisição e gestão de estudos, desenho, construção e serviços de supervisão, monitoria da classificação estradas nacionais, desenvolvimento de novas técnicas usando os recursos disponíveis, monitoria e controle de qualidade

2) **Direcção de Estradas Regionais (DER)**

A função principal da DER prende-se à implementação de manutenção de rotina nas estradas nacionais e assistindo as autoridades municipais e distritais na implementação de trabalhos de manutenção e reabilitação na rede regional de estradas. A DER tem um papel de fazedor de políticas, coordenação, monitoria e de assessoria para os trabalhos levados a cabo pelas autoridades provinciais nas estradas regionais (terciárias, urbanas e não-classificadas). No que concerne as estradas terciárias, a DER assume o papel de coordenação e monitoria da planificação, elaboração de orçamento e a execução das obras realizadas nas províncias pela DER. DER recolha e compila as propostas dos orçamentos anuais para a sua submissão ao Fundo de Estrada. Apesar de que a responsabilidade da execução das obras nas Estradas Regionais incide sobre as autoridades provinciais, é extremamente importante que os processos de planificação e gestão implementados a nível provincial sejam padronizados e coordenados.

Todas as obras nas Estradas Regionais serão estruturadas dentro do quadro do

cliente-empregador. Abaixo, segue as funções resultantes da Direcção de Estradas Regionais:

- **Planificação:** Lidar com a planificação global, reportar o orçamento, monitoramento e aspectos de controlo de qualidade
- **Técnicas:** Lidar com os padrões de estradas, monitoramento da classificação, contribuir nos aspectos de desenvolvimento do empregador, socio-económico, escolha de tecnologia e das tecnologias actuais dependentes de mão de obra para manutenção e reabilitação

3) Direcção de Administração (DA)

As funções da DA são compostas por; administração, aquisição e gestão de recursos internos, gestão de pessoal e custos correntes. Também, incumbe a DA também realizar programas de formação e segurança no trabalho.

A Unidade da ANE responsável pelos Assuntos Sociais está integrada dentro da Direcção de Administração. Esta unidade encarrega-se de proporcionar perícia à ANE e outros órgãos dentro do sector de estrada nas seguintes áreas:

- Iniciativas de combate a propagação de HIV/SIDA
- Monitoramento do impacto do Programa de Estrada na redução da pobreza
- Promoção de oportunidades iguais ao emprego de ponto de vista de género dentro do sector de estrada
- Impacto ambiental das estradas

4) Principais Questões sobre a Capacidade da ANE

Os relatórios anteriores destacaram alguns pontos sobre a capacidade da ANE, como se segue:

- Falta de direcção estratégica, liderança, sistemas de gestão e procedimentos e perícia técnica a nível mais alto nas principais áreas.
- Graves atrasos no pagamento impediu a implementação do projecto que geralmente contribui para altos custos assim como podia resultar no aumento de preços de licitação considerando o seu risco.
- Um processo longo de procurement que resulta no atraso para o início do projecto.
- Porém, existe outro ponto de vista sobre a causa destas actividades ineficientes. O ponto de vista descreve que não poderes suficientes delegados à ANE pelo MOPH o que resulta no atraso na tomada de decisão.
- Falta de conhecimento técnico para realizar controle de qualidade no material de Estrada e equipamento, principalmente a nível provincial. Apesar desta situação,

existe acesso limitado à oportunidade de formação com vista a aprofundar os conhecimentos.

Estas questões, tem afectado negativamente, de ponto de vista de eficiência e eficiência na implementação do projecto.

5) Reforma Organizacional da ANE

Dada a antecedência, a Estratégia do Sector de Estrada requer mais reformas na organização institucional da ANE. O principal objectivo da reforma visa separar as funções financeiras e de planificação e a de execução, o que significa a separação do Fundo de Estrada da ANE. Em acréscimo, a reforma interna tem estado em curso e uma nova tentativa da estrutura organizacional está apresentada na Figura 2.1.3. a reorganização visa aumentar a eficiência organizacional, assegurar a rápida tomada de decisões e implementar uma abordagem de gestão baseada nos resultados.

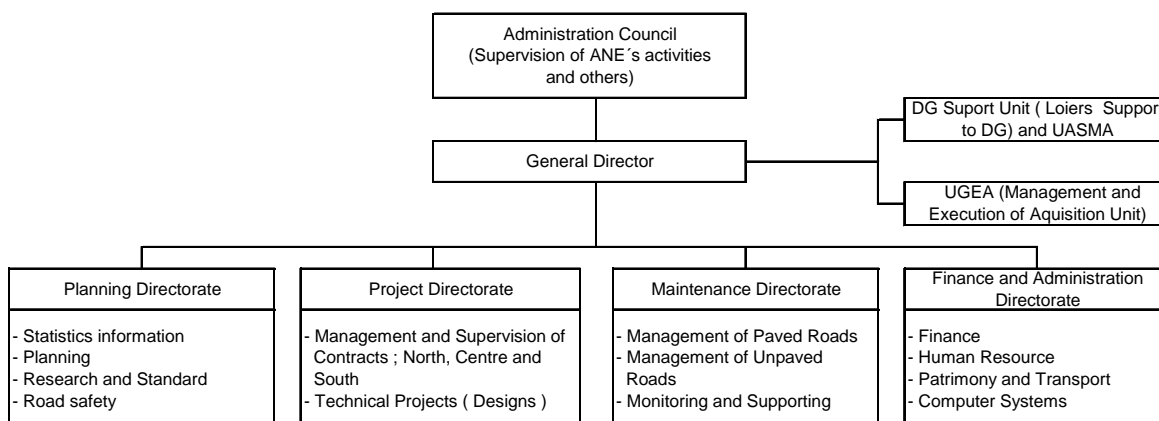


Figura 2.1.3 (1) Novo Organograma da ANE Central (Tentativa)

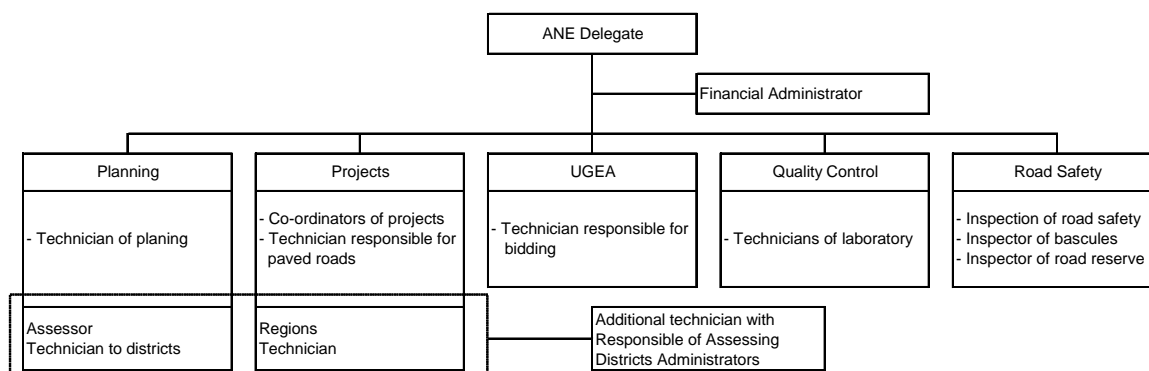


Figura 2.1.3 (2) Novo Organograma da ANE Provincial (Tentativa)

2.1.3 Fundo de Estrada

1) Principais Actividades de Fundo de Estrada

O Fundo de Estrada (Ex-Fundo de Manutenção de Estradas e Pontes) foi criado em 1989 como uma instituição autónoma com objectivo de assegurar fundos para a manutenção de estradas. Porém, foi transferido sob supervisão de Conselho de Administração da ANE em 1997, aquando da implementação da reforma de gestão do sector de estrada. Na primeira Fase Estrada III, o Fundo de Estrada foi novamente separado da ANE como uma instituição e autónoma e legal.

Seguintes, são as funções de Fundo de Estrada;

- Assegurar a arrecadação atempada de fundos
- Identificar e propor novas fontes de receitas
- Recomendar o financiamento para o desenvolvimento da rede rodoviária
- Recomendar financiamento externo para os projectos de estradas
- Gerir recursos financeiros direccionados para o sector de Estrada sob as condições estabelecidas pelo Governo
- Alocar recursos para a manutenção de varias categorias de estradas de acordo com plano de contracto com o Governo.

A receita de Fundo de Estrada é composta por três fontes: Orçamento Geral do Estado, pagamentos pelo uso de Estrada composto por multas, pagamento de portagens e na fronteira, imposto de combustível, e fontes externas. O imposto de combustível tem mantido no mesmo nível desde 2002 (por exemplo; 0.671Mtn por litro de gasolina e 1.460Mtn por litro de diesel), apesar da especificação de acordo de Estrada III. Em 2004, um valor de US\$ 77.3 milhões foi alocado ao Fundo de Estrada. A Tabela 2.1.1 apresenta as fontes de receitas ao Fundo de Estrada em 2004. A mesma Tabela constata que o total de receita de fundo de estrada tem estado a subir devido ao aumento no imposto de combustível e financiamento dos doadores. Porém, conforme acima mencionado, o aumento do imposto de combustível deriva-se apenas da subida da divisa dólar americano contra o a moeda local de metical e não necessariamente o aumento do imposto.

Tabela 2.1.1 Fontes de Fundos para o Fundo de Estrada (US\$ Milhões)

Fonte	2002	2003	2004	Comentários
1. Investimento do Governo	Incl.abaixo	Incl. abaixo	4.2	
2. Taxas pelo uso de Estrada	27.3	41.9	47.7	
- Imposto de Combustível	22.4	34.9	41.0	
- Pagamento de Portagens	4.9	7.0	6.6	
3. Financiamento de doadores	5.1	14.3	25.4	
Total	32.4	55.3	77.3	

Fonte: Relatório Final, Revisão da Estratégia do Sector de Estrada e Planificação de Fase 2, 2005

Porem, a receita total ao Fundo de Estrada ainda é insuficiente para fazer face as actuais exigências de manutenção periódica e de rotina. De acordo com o Relatório de Revisão da implementação de RBMMP, apenas cobre aproximadamente 50% da demanda de manutenção de rotina e periódica para a rede rodoviária, que foi proposto cerca de US\$145 milhões para este fim.

A Estratégia do Sector de Estrada propôs um aumento de receita ao Fundo de Estrada para US\$100 milhões, ate ao final do programa, que poderá cobrir as necessidades de manutenção de rotina com uma parte de fundos cobrados pelo uso de estrada e as necessidades de manutenção de periódica com uma parte de fundos cobrados pelo uso de estrada e fundos dos doadores. Este aumento de receita proveniente de taxas pelo uso de Estrada culminará com o aumento de imposto de combustível.

2) Principais Questões sobre a Capacidade de Fundo de Estrada

Alguns aspectos sobre o Fundo de Estrada foram levantados no “Relatório Final sobre a Revisão da Estratégia do Sector de Estrada e Planificação de Fase 2, como se segue;

- Para a implementação de Estrada III, a Estratégia do Sector de Estrada antecipa que os doadores poderiam completar a parte de financiamento em falta para as necessidades de manutenção e receita de financiamento local. Porem, o cometimento dos doadores tem sido insuficiente e apenas 50% de fundos planificados foram alocados pelos doadores. Este défice de financiamento resultou no atraso na implementação da Fase 1 de Estrada III.
- A receita ao Fundo de Estrada ainda depende na sua maioria de apoio dos doadores para a implementação de Estrada III. Embora a Estratégia do Sector de Estrada prevê aumentar a receita com as cobranças pelo uso de estrada, a tendência actual de subida nos preços de combustível torna-o difícil de aumentar o imposto de combustível, o que resulta no aumento de preços de combustível.
- O imposto sobre o combustível tem sido pago na conta de Fundo de Estrada através do Ministério das Finanças, apesar de que esta conta dedicada foi aberta pelo

Ministério das Finanças. Em acréscimo, o valor total de imposto que representa 60% do total ainda não foi transferido para o Fundo de Estrada.

- No que concerne os fundos para a manutenção periódica, foi pago apenas 18% de fundos previstos em 2004 e isto dá entender que grandes somas de dinheiro como fundos de parceiros, pagamento de IVA e outros pagamentos de emergências pertencente ao Fundo de Estrada foram desviados para outros fins.

2.1.4 Municípios

O número considerado de cidades e vilas que têm conselhos municipais em Moçambique. Conforme acima mencionado, as redes rodoviárias urbanas e distritais têm sido geridas pelos conselhos municipais e não ANE. Possui departamentos técnicos com uma variedade de capacidades, em termos de gestão. De acordo com os regulamentos governamentais, os conselhos municipais recebem fundos do Governo Central para obras na rede rodoviária e faz aquisições e gestão de contractos para as obras. Uma vez visto que os conselhos municipais não possuem capacidade técnica suficiente para realizar as obras, tem vindo a receber apoio técnico da Direcção de Estradas Regionais ANE.

2.2 Instituições do Sector Privado

2.2.1 Empreiteiros

Os estudos anteriores descrevem as actividades de empreiteiros locais e estrangeiros no mercado local. De acordo com estes relatórios, não existem empreiteiros totalmente Moçambicanos com capacidade de executar as obras de estrada com base no ICB mas o valor limitativo de 15 milhões por projecto, e algumas empresas têm a capacidade de realizar projectos com o valor de aproximadamente US\$250,000 por ano. Portanto, estes pequenos empreiteiros podem apenas participar nas pequenas obras como trabalhos de manutenção.

Dada a precedência, e a vantagem geográfica, os empreiteiros Sul-Africanos tem estado a trabalhar activamente no mercado local. Em acréscimo, empreiteiros internacionais dos países como; Portugal, Itália, Brasil, Dinamarca, Zimbabué, China e Japão, tem estado envolvidos nos projectos de estradas financiados pelos doadores internacionais. A Tabela 2.2.1 apresenta a lista de principais empreiteiros internacionais trabalhando no mercado Moçambicano.

Tabela 2.2.1 Lista de Empreiteiros Internacionais Trabalhando no Mercado Local

Nome do Empreiteiro	Origem	Nome do Empreiteiro	Origem
WBHO	Africa do Sul/Moçambique	Conduril	Portugal
Group 5	Africa do Sul	CMC	Itália/Moçambique
Rumdel	Ditto	Astaldi	Itália
Tarcon	Zimbabué	NCC	Dinamarca/Suazilândia
Tâmega	Portugal/Moçambique	CNO	Brasil
Mota/Engil	Ditto	Syno Hydro Corp.	China
Teixeira Duarte	Portugal	CHICO	Ditto
OPCA	Ditto	Konoike Corp	Japão
Grinaker	Ditto	Dai Nippon Corp	Ditto

Os estudos anteriores (por exemplo; Auditoria Técnica de 2003) constataram seguintes fraquezas por parte dos empreiteiros locais;

- A maioria dos empreiteiros tem fraca capacidade financeira para adquirir equipamento e materiais e torna difícil expandir a sua capacidade e causa atrasos na implementação.
- O pessoal dos empreiteiros locais tem pouco conhecimento e habilidades para executar projectos a nível de qualidade desejada.
- Existe falta de pessoal qualificado no mercado local, incluindo engenheiros e gestores de projectos.

Tendo em conta esta situação, os doadores internacionais reconheceram que o desenvolvimento do empreiteiro local é um factor primordial para o sucesso de programa de Estrada III, o programa inclui, as componentes de desenvolvimento de capacidades, incluindo o fortalecimento da Associação de Empreiteiros de Moçambique, EMPREMO.

2.2.2 Empresas de Consultoria

As actividades de empresas locais de consultoria estão numa situação semelhante aos empreiteiros locais. Apenas, poucos consultores locais tem estado a trabalhar activamente nos projectos de Estrada, principalmente com consultores internacionais. Consultec, Ingerop Moçambique Lda, Projecta Lda, SEED Lda, e Técnica Lda são alguns exemplos de empresas locais de consultoria no sector de estrada.

Dada esta situação, a maioria de empresas internacionais de consultoria tem estado envolvidas activamente com os projectos no sector de estrada. São proveniente de Africa do Sul, Zimbabué, Alemanha, França, EUA, Reino Unido, Portugal e Canada.

As empresas locais de consultoria tem a situação semelhante aos empreiteiros locais, falta

de pessoal qualificado com conhecimentos e habilidades, e fraca capacidade financeira. Em acréscimo, não existe nenhuma instituição de momento em Moçambique que representa as empresas de consultoria. Este facto parece estar a provar o ponto fraco de empresas locais de consultoria em Moçambique.

2.2.3 Condições de Procurement para Material & Equipamento direccionado para Trabalhos de Estrada

(1) Materiais

A disponibilidade de principais materiais para trabalhos de Estrada resume-se na Tabela 2.4.2. No geral, enquanto existe recursos naturais disponíveis localmente na zona de projecto, matéria-prima processada será adquirida na sua maioria de Africa do Sul.

Tabela 2.2.2 Disponibilidade de Materiais de Construção

Item	Disponível localmente	A ser importado	Comentários
Agregado	○		Para novo desenvolvimento será preciso uma avaliação ambiental
Areia	○		Será preciso uma avaliação ambiental para extracção dos rios
Materiais de subsolo	○		Para novo desenvolvimento será preciso uma avaliação ambiental
Cimento	○		Cimento necessário para betão com maior força de compressão será importado de Africa do Sul
Materiais Betuminosos		○	De Africa do Sul
Barra de Fortificação	○	○	Disponível localmente mas não diâmetro maior e/ou força maior
Cabo de PC		○	De Africa do Sul

Normalmente areia para mistura de betão é disponível nos rios perto da zona do projecto. Usualmente, materiais de sub-solos são disponíveis ao longo de estradas em projecto. Porem, a necessidade de avaliação de impacto ambiental deve ser confirmada em ambos os casos (areia e materiais para a construção de estrada).

Apenas duas empresas, Cimentos de Moçambique e Grupo ARJ têm estado a produzir cimento em Moçambique. A primeira tem três fábricas a nível nacional e a sua produção domina o mercado local (86% em 2002). Porem, a produção total de duas firmas está muito abaixo da demanda local de 800,000 toneladas e cerca de metade da demanda é adquirido no estrangeiro, principalmente na Africa do Sul.

Materiais betuminosos para pavimentação e trabalhos superficiais e cabos de fios de ferro de PC para obras de pontes são na sua maioria adquiridos no mercado internacional, principalmente na África do Sul. Apesar de existir localmente e internacionalmente barras de ferros fortificadas, barras de dupla fortificação (*re-bar*) com maior diâmetro e/ou de maior robustez são apenas adquiridos no mercado internacional.

(2) Equipamento de Construção

O número de empresas de aluguer de equipamento de construção é muito reduzido e a capacidade de tais empresas (por exemplo; no Mercado local, o tipo, numero, peças sobressalentes e o estado de tais equipamentos) deixa muito a desejar. Geralmente, as empresas de construção preparam seu equipamento de construção seguindo os projectos anteriores.

2.3 Sistema Actual de Manutenção de Estrada

2.3.1 Obras de Manutenção de Rotina

A manutenção de rotina inclui reparos no local (tipicamente, menos de 150m de cumprimento contínuo) de pavimentos e defeitos das margens e manutenção regular da drenagem, descidas laterais, margens e móveis. As acções incluem; enchimento dos buracos, reestruturação das valas laterais, reparação e limpeza de curvaturas e drenagens, controle de vegetação, poeira e erosão, remoção de areia da superfície corrente, repintar as marcações na estrada, reparação e recolocação de sinalização na estrada, corrimãos, e limpeza geral da estrada. Acções específicas para estradas sem asfalto incluem; enchimento de buracos com areia grossa, arrastamento, afastamento superficial e medidas de controlo de poeira.

A manutenção de rotina incide sobre a responsabilidade provincial através da DPOPH e DEP provincial (Governo Moçambicano integrou a DEP dentro das Delegações Provinciais da ANE em 2006). A planificação para a manutenção de rotina a nível das estradas nacionais vai continuar a cargo de Departamento das Operações da ANE em coordenação feita por delegados da ANE. Com o apoio da DER, as delegações da ANE vão planificar a manutenção de rotina na rede de estradas terciárias. A manutenção de rotina será cada vez mais levadas a cabo pelos empreiteiros através de um processo de licitação pública. A empresa ECMEP e a sua força laboral constitui a maior entidade implementadora. Este sub componente será inteiramente financiado pelo Fundo de Estrada.

2.3.2 Trabalhos de Manutenção Periódica

A manutenção periódica inclui reposição total de superfície ou tratamento de pavimento ou estrada existente (incluindo pequenos arranjos do formato, enchimento de buracos, e a reposição de antiderrapantes) para manter a característica superficial e integridade estrutural para mais operacionalização. Seguintes actividades compõem reparações no local; reconstrução (tipicamente 10% do comprimento total do Projecto, em parcelas de menos de 250m de comprimento contínuo) melhoramentos limitados, geométricos relacionados com o fortalecimento da capacidade de tráfico, velocidade e segurança mas não fortalecimento estrutural. Acções específicas incluem; a aplicação de lacre de mistura de cimento, pulverização, tratamento enriquecido, tratamento de superfície (duplo ou singular) caminho de desgaste; ligeiro asfalto de superfície, tipicamente de 30mm ou menos em grossura e reconstrução de base, controle de vegetação, repintar as marcações na estrada, reparação e reposição de sinalização da estrada.

Manutenção periódica de Estrada não pavimentada inclui; revestimento completo para repor a grossura desejada da superfície. Vai também envolver nivelamento profundo com reestruturação e e/ou recompactação para reformular o estado da estrada, reduzir a rugosidade, retroceder a deterioração, melhorar a qualidade de trajecto e bom sistema de drenagem.

Enquanto a ANE/DEN toma a responsabilidade pela manutenção periódica para estradas primárias e secundárias, a DEP provincial toma a responsabilidade de trabalhos nas estradas terciárias e vicinais. Os trabalhos de manutenção periódica têm sido levados a cabo pelos empreiteiros locais com base num processo competitivo de licitação. O financiamento de manutenção periódica é em principio a responsabilidade de Fundo de Estrada. Porem, uma vez que as receitas pelo uso de estrada não serem suficientes para cobrir as necessidades de manutenção periódica, vários doadores têm estado a financiar para trabalhos de manutenção periódica.

2.3.3 Trabalhos de Reabilitação

Trabalhos de reabilitação inclui reposição a toda largura e comprimento da superfície com o fortalecimento e reestruturação de existentes pavimentos e vias de acesso (incluindo a reparação de pequenas estruturas de drenagem) para proporcionar uma robustez estrutural melhorada e a integridade necessária para o funcionamento contínuo. Melhoramento geométricos relacionados com a largura, curvaturas de gradiente de estrada, pavimento,

margens ou estruturas serão feitos para aumentar a capacidade de tráfego, aumentar a velocidade e segurança. Onde for necessário, isto incluirá a manutenção e/ou introdução de equipamento de controlo de carga. Acções específicas incluem, uma reconstrução total de base, revestimento forte de asfalto, remendas profundas seleccionadas e revestimento, revestimento de base granular e reposição de superfície, tratamento de superfície com maior remodelação do formato, reciclar uma ou mais camadas de pavimento.

Assim como para os trabalhos de manutenção periódica, enquanto a ANE/DEN são responsáveis pelos trabalhos de reabilitação de estradas primárias e secundárias, e DEP provincial é responsável pelos trabalhos nas estradas terciárias e vicinais. Uma vez que estes trabalhos envolvem muitos custos de projectos, empreiteiros são normalmente contratados a base de processo ICB de licitação competitiva. Normalmente, estes trabalhos são financiados pelo Governo ou doadores e não o Fundo de Estrada.

2.4 Actual Plano de Investimento no Sector de Estrada

2.4.1 Revisão da 1ª Fase de Programa de Estrada III

(1) Revisão de Plano de Investimento para Programa de Fase I

O Programa de dez anos requer um financiamento de US\$ 1,700 milhões, dos quais, aproximadamente 25% (US\$ 432 milhões) será desembolsado através de Programa de Empréstimo Ajustável (APL) da IDA. O Fundo de Estrada terá que desembolsar aproximadamente US\$ 600 milhões para trabalhos de manutenção de rotina e periódica da rede rodoviária. O remanescente do programa terão financiamento de outros doadores e de Orçamento de Investimento do Governo.

A primeira fase do programa (Programa de Fase I) consiste de três componentes; a primeira componente de trabalhos de engenharia civil que inclui manutenção de rotina, manutenção periódica, reabilitação de estradas e pontes, reabilitação de estradas rurais, trabalhos de emergências, serviços de engenharia (desenho e supervisionamento) e segurança rodoviária para essas obras. A segunda componente consiste de fortalecimento da capacidade institucional e apoio às reformas de políticas, incluindo estudos técnicos, assistência técnica, formação e apoio à gestão do Projecto. A terceira componente inclui a revisão da estratégia do sector e actividades de preparação rumo a fase seguinte do Programa de dez anos.

O Projecto de quatro anos tinha orçado o valor de US\$ 703.6 milhões, dos quais US\$ 162.0 milhões foi desembolsado através do programa de credito APL IDA - (APL1). A contribuição do Fundo de Estrada foi no valor de US\$ 197.8. Outros financiamento dos doadores no valor de US\$ 330.3 milhões e o financiamento do Governo no valor de US\$ 13.5 milhões completou o plano de financiamento.

Tabela 2.4.1 Projecto (Fase I) Financiamento

Component	Indicative Cost	GOM & Road Fund ^a	IDA	Other Donors
A. Civil Works				
1. Routine Maintenance	\$50.3	\$47.5	\$0.0	\$2.8
2. Periodic Maintenance	\$224.1	\$127.8	\$38.1	\$58.2
3. Rehabilitation	\$240.0	\$12.0	\$55.8	\$172.2
4. Rural Roads & Bridges	\$69.0	\$0.9	\$17.3	\$50.7
5. Emergency Works	\$11.0	\$0.3	\$6.3	\$4.4
6. Road Safety	\$10.9	\$0.3	\$7.1	\$3.6
7. Engineering Services	\$44.6	\$12.2	\$12.8	\$19.6
Total Civil Works	\$649.8	\$201.0	\$137.3	\$311.5
B. Institutional Strengthening				
1. Technical Studies	\$11.5	\$0.0	\$4.8	\$6.7
2. Expertise	\$11.6	\$0.0	\$7.4	\$4.2
3. Training	\$5.2	\$0.0	\$2.7	\$2.5
4. Support to Management	\$1.9	\$0.0	\$1.9	\$0.0
5. Operating Expenses	\$10.3	\$10.3	\$0.0	\$0.0
Total Institutional	\$40.5	\$10.3	\$16.8	\$13.4
C. Preparation for Phase II				
1. Strategy Formulation	\$0.6	\$0.0	\$0.6	\$0.0
2. Studies	\$11.4	\$0.0	\$6.1	\$5.3
Total Preparatory	\$12.0	\$0.0	\$6.7	\$5.3
D. PPF	\$1.3	\$0.0	\$1.3	\$0.0
Total Project	\$703.6	\$211.3	\$162.0	\$330.3

Nota: Todos os custos em milhões US\$s.

Tabela 2.4.2 Fase 1 Componentes do Programa por Ano

Project Cost by Component (APL-1)	2002	2003	2004	2005	Total
A. Roads & Bridges works					
1. Routine Maintenance	10.6	11.7	13.4	14.6	50.3
2. Periodic Maintenance	47.0	54.2	58.8	64.0	224.1
3. Rehabilitation	57.8	75.4	57.8	48.9	240.0
4. Rural Roads & Bridges	14.1	14.8	23.0	17.1	69.0
5. Emergency Works	2.6	2.7	2.8	2.9	11.0
6. Road Safety	1.3	4.0	4.4	1.1	10.9
7. Engineering Services	12.3	10.4	10.9	11.0	44.6
Subtotal Roads & Bridges works	145.7	173.2	171.2	159.8	649.8
B. Policy Reforms & Institutional Strengthening					
1. Technical Studies & Assistance	2.7	2.8	2.9	3.0	11.5
2. Expertise & Institutional Strengthening of ANE	3.1	2.9	2.7	2.8	11.6
3. Training	1.2	1.4	1.2	1.4	5.2
4. Support to Program & Project Management	0.3	0.6	0.6	0.3	1.9
5. ANE DEPs & Road Fund Operating Expenses	2.3	2.5	2.7	2.9	10.3
Subtotal Policy Reform & Institutional Strengthening	9.5	10.3	10.2	10.5	40.5
C. Strategy formulation & preparatory activities					
1. Assistance for Strategy formulation			0.2	0.4	0.6
2. General and Technical Studies & Expertise				11.4	11.4
Subtotal Strategy formulation & preparatory activities Phase 2			0.2	11.8	12.0
D. Project Preparation Studies under PPF	1.3				1.3
Total	156.5	183.5	181.6	182.0	703.6

Nota: Todos os custos em milhões US\$.

Porem, o Programa de Fase I está atrasado em termos de financiamento. Em comparação com o total de US\$ 703 milhões de plano de investimento, apenas aproximadamente

US\$540 milhões foi alocado pelo Governo e doadores o que corresponde apenas a 77% do valor total. Em termos de financiamento de manutenção, atingiu aproximadamente US\$90 milhões de receita em falta para o Fundo de Estrada em comparação com o plano original de até ao final de 2004. Isto deveu-se à falta de contribuição por parte dos doadores. Em acréscimo ao atraso na alocação de fundos, o Programa de Fase enfrentou várias dificuldades. Primeiro; tem se observado um considerável custos acumulativos em várias componentes de trabalhos. Segundo; existe algumas dificuldades como o caso de atrasos na alocação de fundos, atrasos no procurement e atrasos nos processos administrativos.

(2) A Revisão de Trabalhos de Manutenção de Rotina e Periódica no Programa de Fase I

A Tabela 2.4.3 apresenta um plano detalhado para trabalhos de manutenção de rotina e periódica na Fase I. De acordo com o plano, um total de 54,300km para manutenção de rotina e 7500 km para manutenção periódica da rede rodoviária será executado num período de quatro anos.

Durante o Programa de Fase I, os custos para a manutenção de rotina serão na sua integra desembolsado pelo Fundo de Estrada. Por outro lado, aproximadamente 40% de custos de manutenção periódica serão financiados pelos doadores. Esta percentagem irá diminuir para 25% e 15% durante as Fases II e III respectivamente, com vista a aumentar a percentagem de Fundo de Estrada para 100% até ao final de Estrada III

Tabela 2.4.3 Programa Anual de Manutenção: Manutenção de Rotina e Periódica

Ano	2002	2003	2004	2005	Média Fase I	Total de Fase I
Manutenção de Rotina Kms	12,840	13,335	13,834	14,343	13,588	54,352
Manutenção periódica Kms	1,510	1,941	2,017	2,062	1,882	7,530
Custo de manutenção de rotina ^a	\$10.8	\$11.6	\$12.4	\$13.3	\$12.0	\$48.2
Custo de manutenção de periódica ^b	\$43.1	\$55.3	\$57.1	\$54.9	\$52.6	\$210.3
Total de custo de manutenção	\$53.9	\$66.9	\$69.5	\$68.2	\$64.6	\$258.5

Custos em milhões de US\$.

a. Inclui contingências físicas de 8% e o preço de contingência de 6.2% por ano

b. Inclui contingências físicas de 8% e o preço de contingência de 5.0% por ano

Porem, existe um contraste no alcance entre os trabalhos de manutenção de rotina e manutenção periódica. Os fundos direccionados para manutenção de rotina foi igual ou

excedeu os montantes previstos e o total de cumprimento de trabalho de manutenção periódica é um pouco abaixo de o previsto. Em contraste, não foi possível alcançar as metas de manutenção periódica. Apenas atingiu 18% de fundos previstos e 9% de total de cumprimento previsto em 2003. A Revisão da Estratégia do Sector da Estrada e da Planificação de Fase 2 constatou que a falta de financiamento real dos doadores para os primeiros anos pode estar na origem desta principal causa.

O relatório em referência, também resumiu as questões técnicas sobre as actividades de manutenção da seguinte maneira;

- O preenchimento de buracos não tem sido incluindo em muitos contractos de manutenção de rotina em muitas províncias devido ao aumento considerável de custos de contractos e falta de materiais de qualidade.
- Os atrasos nos trabalhos de manutenção têm culminado com as intervenções dispendiosas, anteriormente, e assim como têm resultado nos trabalhos dispendiosos de manutenção de rotina.
- A nível provincial; havia falta de material de qualidade, problemas orçamentais e fraca capacidade em planificar a manutenção devido à falta de sistemas de gestão de manutenção de rotina.

2.4.2 Reabilitação de Pontes e Estradas

Existem 17 trabalhos de reabilitação de estradas (excluindo a componente de estradas rurais) que estão planificadas para a Fase I, conforme apresentado na Tabela 2.3.4. Dezasseis dos trabalhos são de reabilitação de estradas, e um projecto envolve a reabilitação de 14 pontes. Quais 2,500km de estrada estão incluídos no custo base total de US\$ 231 milhões. Todas as obras na Estrada com a excepção de duas obras estão sendo realizadas na rede de estradas pavimentadas com 10 estradas primárias e 6 estradas secundárias. A distribuição regional está assegurada uma vez que pelo menos existe um projecto planificado para cada provincial, com a excepção de Sofala que tem mais de três projectos. Nove das obras de estrada representando mais de 50% de total de cumprimento estão na actual ou futura EN1, demonstrando a importância dada a esta estrada principal na estratégia do sector.

Todas as obras de reabilitação na Fase I têm financiamento assegurado, juntamente financiado pelos doadores e o GOM com os fundos correspondentes disponibilizados ao Fundo de Estrada proveniente de Orçamento de Investimento. Para além do IDA, oito outros doadores estão a apoiar os trabalhos de reabilitação. As porções correspondentes

rondam entre 0-20% dependendo do doador com a média rondando a 4%.

Tabela 2.4.4 Trabalhos de Reabilitação da Estrada para Fase 1

Estrada	Classe	Superfície	Cumprimento	Custo	Doador	Província
EN 231 Nampevo - Gurué	S	P	127	12.3	IDB	Zambézia
EN 8 Nampula - Nacala	P	P	199	19.3	EU	Nampula
EN 1 Maputo - Marracuene	P	P	30	8.2	IDA	Maputo
EN 242/106 Pemba - Montepuez	S	P	200	7.8	ADB	Cabo Delgado
EN 1 Maxixe - Cr. ER520/EN1	P	P	123	20.3	IDA	Inhambane
EN 206 Chissano - Chibuto	S	U	39	4.9	BADEA	Gaza
EN 223 Cr. EN 223/103 - Calomué	S	P	127	18.0	ADB	Tete
EN 7/104/232 Namacurra - Rio Ligonha	P	P	317	40.0	EU	Zambézia
EN 1 Cr. EN1/ER520 - Vilankulo	P	P	109	13.1	IDA	Inhambane
EN 102 Vanduzi - Changara	P	P	232	13.1	ADB	Manica
EN 1 Manhica - Incoluane	P	P	52	12.8	IDA	Maputo
EN 256/205 Chokwe - Lagoa Nova	S	P	128	6.9	OPEC	Gaza
EN 1 Inchope - Gorongosa	P	P	74	6.9	USAID	Sofala
EN 242 Litunde - Fr. Cabo Delgado	S	U	322	20.0	ASDI	Niassa
14 Pontes				14.0	JICA	Nacional
EN 1 Rio Save - Muxungue	P	P	107	2.4	EU	Sofala
EN 1 Gorongosa - Caia	P	P	240	11.3	USAID	Sofala

A reabilitação de estradas rurais constitui parte do programa integrado que visa apoiar o melhoramento de estradas regionais incluindo trabalhos de engenharia civil (manutenção de rotina e periódica para além da reabilitação aqui descrita) e o fortalecimento institucional a nível provincial, posteriormente descrito. A estratégia integrada para estradas regionais elaborada pela Direcção de Estradas Regionais, DER. O apoio a estradas rurais é consistente com a estratégia do sector de Estrada, dando prioridade às estradas que integra zonas de produção agrícola à rede nacional. Um dos objectivos da estratégia do sector que foi integrado no programa Estradas III é descentralização da tomada de decisões no que concerne a colocação de prioridades para a rede de Estradas terciárias. A este fim, quais 60% de financiamento para a reabilitação de estradas rurais é alocado para trabalhos de estradas a ser identificados a nível provincial.

Mais de 2,000km de Estrada estão incluídos com a base total de custo de US\$63 milhões planificado para a Fase I. Todas as obras de estradas estão realizadas na rede das estradas não pavimentadas. Existem quinze projectos de estradas, abrangendo nove províncias e envolvendo Doze doadores conforme apresentado na Tabela 2.4.5. Treze das obras de estradas são obras de reabilitação e duas envolvem a reabilitação de pontes rurais.

Todas as obras de reabilitação de estradas rurais na Fase I têm o financiamento assegurado. Em todos os casos, com a excepção de cinco obras de estradas apoiado pelo IDA, o financiamento dos doadores é de 100% e em forma de donativo.

Tabela 2.4.5 Trabalhos de Reabilitação de Estradas Rurais

Estrada	Class e	Superfíc ie	Cumpri mento	Custo	IRR	Doador	Província
ER 405 Fr. Maputo - Chokwe	T	U	31	0.6	58%	IDA	Gaza
ER 555 Estima - Magoe	T	U	123	2.4	47%	IDA	Tete
EN 239 Nametil - Cr. EN239/260	S	U	76	4.9	43%	IDA	Nampula
ER 572 Meconta - Corrane	S/T	U	68	3.4	30%	IDA	Nampula
EN208 ponte Guiga				10.0	12%	NDF	Gaza
Estradas Rurais (Niassa e Maputo)	T	U	445	8.6	12%	IFAD	Niassa, Maputo
Estradas Rurais (Niassa)	T	U	126	1.2	12%	Apoio Irlandês	Niassa
Pontes Rurais (Zambézia)	T			4.5	12%	EU	Zambézia
Estradas Rurais (Nacional)	T	U	80	1.6	12%	ASDI/DFID	Nacional
Estradas Rurais (Zambézia)	T	U	452	9.9	12%	KFW	Zambézia
Estradas Rurais (Cabo Delgado)	T	U	325	4.4	12%	NORAD	Cabo Delgado
EN 221 Bene - Fingoe	S	U	114	5.6	17%	IDA	Tete
Estradas Rurais (Tete, Manica)	T	U	140	4.0	12%	DANIDA	Tete, Manica
Estradas Rurais (Nampula e Zambézia)	T	U	87	1.7	12%	USAID	Nampula, Zambézia
Estradas distritais Nampula	T	U		0.5	12%	UNCDF	Nampula

Não existe uma descrição sobre o progresso detalhado de trabalhos de reabilitação dentro do Programa de Fase I. Porem, presume-se que estes trabalhos de reabilitação estejam atrasados devido ao atraso na alocação de investimento.

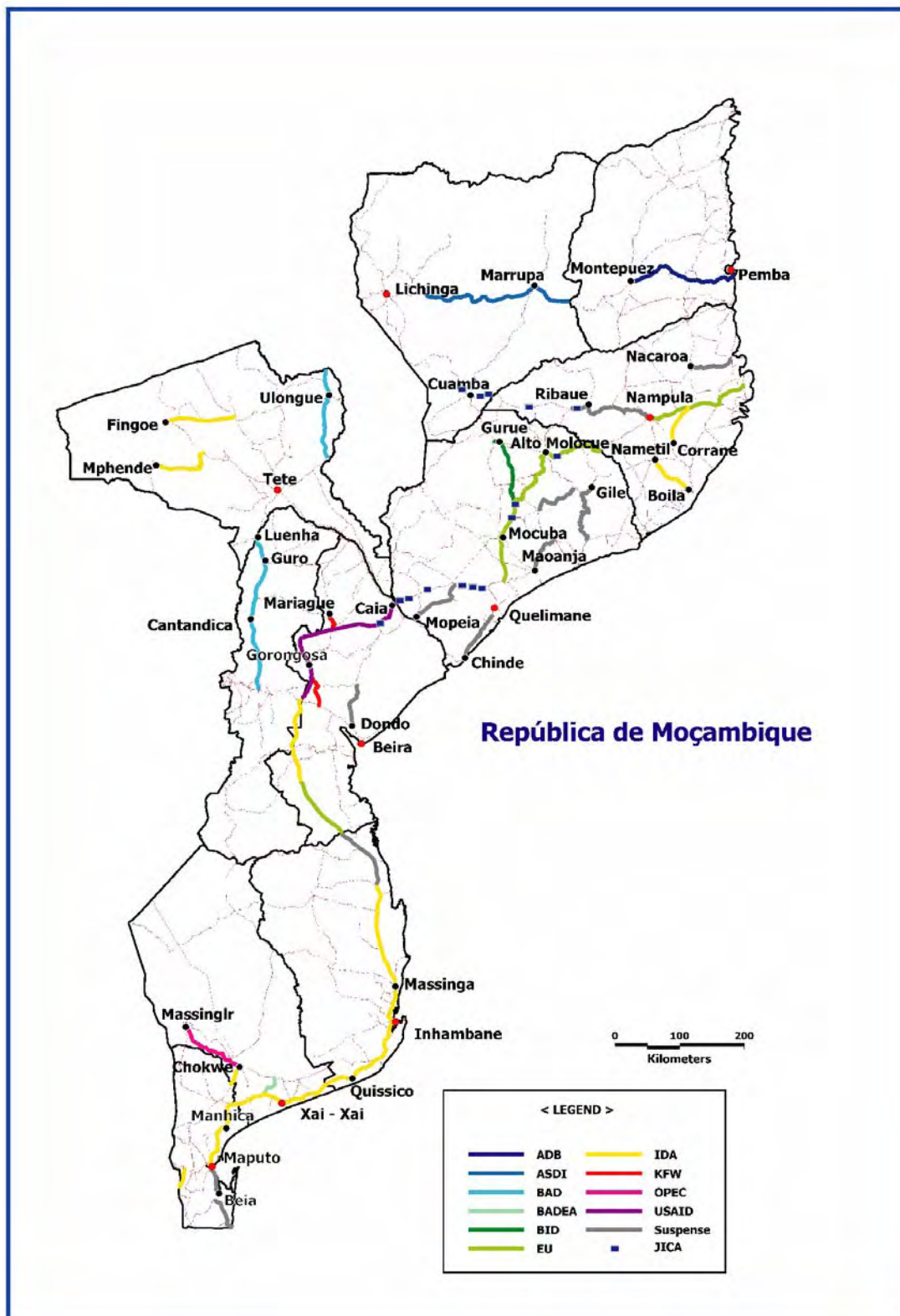


Figura 2.4.1 Fase 1 Mapa do Projecto

2.4.3 Trabalhos de Reparação de Emergência & Componente de Segurança Rodoviária

O Programa de Fase 1 inclui a componente para financiar trabalhos de reparação de emergência às estradas e pontes depois das enxurradas e chuvas fortes. Esta componente está avaliada em US\$33 milhões para Estrada III e US\$ 11 milhões projectado para Fase I. A importância de prever a necessidade de financiar trabalhos de emergência separadamente de trabalhos planificados de engenharia civil é de garantir a integridade do programa planificado.

O programa de segurança rodoviária foi implementado pela ANE em parceria com as agências responsáveis pelo tráfico e segurança rodoviária incluindo o Conselho de Segurança Rodoviária, INAV e o Ministério dos Transportes e Comunicação e o Ministério do Interior (Polícia de Transito). A implementação das medidas de segurança rodoviária, incluindo a recolha melhorada de dados estatísticos dos acidentes para identificação de locais de perigo, a auditoria de segurança nas principais estradas, incorporação de medidas de segurança adicionais e requisitos no desenho de estradas, instalação e manutenção de estruturas desenhadas para proporcionar, tais como corrimãos.

A ANE vai nomear um membro sénior (Chefe do Departamento) para supervisionar o programa e desenvolver Um Plano de Acção para a Segurança, a ser elaborado antes de Março de 2007. O programa de segurança rodoviária será composto por cinco elementos de programa.

De acordo com o relatório da Revisão de Estrada III Fase 1, registou-se progresso não satisfatório na área de segurança rodoviária na Fase 1. Enquanto que a aquisição de serviços de consultoria conduzindo a auditorias sobre a segurança e assistência à gestão de programa de segurança rodoviária foi nula, quase não havia orçamento alocado para as actividades de segurança rodoviária.

2.4.4 Componente de Desenvolvimento Institucional

Esta componente é essencial para o sucesso do Programa de Estrada III, uma vez que assegura as medidas relacionadas com o desenvolvimento e fortalecimento da capacidade institucional necessária para o sector de Estrada. Este apoio tem seguintes objectivos:

- Criação de um quadro institucional do sector que assegura uma gestão e administração

de estrada efectiva, transparente e de prestação de contas. Isto, inclui uma clara separação de financiamento e atribuição de tarefas (no âmbito de Fundo de Estrada) da gestão e supervisionamento de contratos de construção e manutenção, e criação de Conselho independente de Estradas responsável pelo supervisionamento e monitoria de desempenho no sector todo. A ANE e o Fundo de Estrada são apoiados nas suas respectivas tarefas.

- Criação de um quadro apropriado de gestão financeira para ANE, Fundo de Estrada e para gestão de projectos e programas para garantir um fluxo estável, suficiente, atempado e seguro de fundos, para cobrir as necessidades de manutenção de estradas.
- Criação de um sistema de auditoria técnica e financeira, e monitoramento do desempenho para o Fundo de Estrada.
- Elaboração e implementação de estratégia para o desenvolvimento de recurso humanos, centralizando na aquisição, alocação, contabilidade, gestão financeira e gestão de projectos nas instituições governamentais responsáveis pela gestão de estradas e transportes, baseando-se nas boas praticas do sector publico e privado. O fortalecimento do Programa iniciou no âmbito de ROCS2 com objectivo de ajudar combater a propagação do HIV/SIDA.
- Promoção de empreiteiros locais através de formação (incluindo métodos dependente de mão de obra) e outras actividades.
- Fortalecimento da Unidade dentro da ANE que é responsável pelas questões de SIDA, ambientais, alívio da pobreza e género. Uma avaliação de impacto socio-económico da ROCS2 actualmente em curso vai providenciar dados de referências contra os quais o futuro progresso pode ser avaliado.
- Criação de uma unidade responsável pela monitoria e avaliação do progresso da implementação e impacto.

Existem cinco sub componentes: 1) apoio e estudos técnicos (apoando a unidade responsável pela área social dentro da ANE, Fundo de Estrada, implementação de trabalhos, e o mecanismo de monitoramento de carga); 2) perícia e fortalecimento institucional (incluindo assistência técnica e apoio aos principais departamentos e o pessoal chave); 3) formação (incluindo apoio ao sector privado, fortalecimento e desenvolvimento da capacidade do pessoal da ANE e o Fundo de Estrada); 4) apoio na gestão de programa que consiste de assistência ao pessoal sénior, chave na planificação atempada e priorização de projectos e na sua implementação, e 5) custos operacionais das agências implementadoras (ANE, Fundo de Estrada e apoio às DEPs.

Com base no Programa de Fase 1, vários planos de reforma institucional têm vindo a ser

executados, com particular destaque a separação de Fundo de Estrada da ANE, a criação de direcções separadas e conselho nacional de estradas. Porém, o desempenho do sector de estrada não tem alcançado as metas previstas. Os aspectos sobre a capacidade das instituições do sector de Estrada estão descritos em 2.1.

2.5 Estrada III Programa de Fase 2

2.5.1 Plano Financeiro para 2007 - 2009

Os planos detalhados para o período de 2007 – 2009 estão a ser elaborados para a sua inclusão no Plano de Implementação do Projecto Programa Estradas-III, de Fase 2 (PIP 2007 - 2009), com base nos resultados da revisão da implementação de Fase 1. PIP 2007 - 2009 inclui programas detalhados de trabalhos (pavimentadas e não-pavimentadas, investimento e manutenção, nacional e provincial) e apoio as actividades do sector (planificação e gestão do sector de estrada, capacidade institucional, segurança rodoviária mecanismo de controle de carga). Aquisição, implementação e programas de pagamento também estão incluídas no PIP 2007 - 2009, uma vez que são indicadores que serão usados para avaliar o cumprimento e o desempenho.

O PIP 2007 - 2009 é revisto e ajustado anualmente para incorporar as mudanças nas necessidades e disponibilidade de recursos. A caminhar para o final de Estradas-3, Fase 2, o programa para a Fase 3 (PIP 3) será concebido baseado na estratégia revista e o plano contínuo de cinco anos.

Tabela 2.5.1 Resumo de Fontes e Uso de Fundos, PRISE 2007 – 2009 (USD milhões)

Componente	Despesa planificada	Financiamento				Financiam ento Total
		Fundo de Estrada	GOM	SBS	Doadores	
Custos correntes	\$69.6	\$29.9		\$0.6	\$24.4	\$69.6
Manutenção	\$263.9	\$165.1		\$79.2	\$0.5	\$263.9
Reabilitação e melhoramento	\$709.8		\$139.1		\$570.5	\$709.8
SBS					\$113.5	
Total	\$1043.3	\$195.0	\$139.1	\$113.5	\$709.1	\$1043.3

Fonte: PRISE

2.5.2 Projecto de Reabilitação e Melhoramento para Fase 2

O Plano para o Investimento total para a Fase 2 está apresentado no PIP 2007 - 2009. O princípio da sustentabilidade dita que novos investimentos (reabilitação, melhoramento e nova construção) serão apenas levadas a cabo onde existe a capacidade para manter tais investimentos. Ao mesmo tempo, o RSS estabelece a prioridade para melhorar, reabilitar e manter toda rede central de estradas primárias a um nível de “boas condições de pavimentação”. Ademais, o objectivo de locais de acesso à importância de alocar recursos de investimento às estradas regionais. Estes três factores apontam para a importância de uma abordagem equilibrada para a tomada das decisões de investimentos.

O plano de investimento obedeceu um processo de identificação e avaliação de projectos concorrentes. Para os fins de exercício de priorização, os projectos foram divididos em três grupos:

- **Os projectos de Estradas Nacionais**, inclui o melhoramento, reabilitação e manutenção periódica de estradas pavimentadas. Uma lista completa de projectos concorrentes foi discutida com os intervenientes e seguiu-se por uma revisão, um total de 59 foram incluídos para o exercício de priorização. Os projectos seleccionados estão alistados na Tabela 2.5.2.
- **Projectos de estradas regionais**: Inicialmente, um total de 69 estradas provinciais foram identificadas. Estes projectos não foram tratados como prioridades regionais de reabilitação de estradas e serão considerados em coordenação com as províncias. Uma lista exhaustiva de estradas regionais como projectos concorrentes, estão incluído no PIP 2007 - 2009.
- **Projectos de Pontes**: O GOM estabeleceu um programa de prioridade de 13 pontes que vão beneficiar de reabilitação e construção na Fase 2 entre 32 projectos concorrentes.

Conforme apresentado na Tabela 2.5.2, o melhoramento de estradas em estudo (Estrada Cuamba-Nampula) apresenta uma viabilidade económica do projecto de 71.1% de EIRR.

Tabela 2.5.2 Projectos de Investimento para Estradas Nacionais

Estrada	Província	Cumprimento (km)	Trabalhos previstos	Est. EIRR (%)	Estimativa de custos em (USD m)	
					Total	Fase 2
Reabilitação						
N1: Maputo (Jardim - Benfica)	Maputo	7	Reabilitação e Melhoramento	414.0	\$4.5	\$4.5
N1: Xai - Xai – Zandamela – Chissibuca	Gaza, Inhambane	96	Reabilitação	80.1	\$22.0	\$22.0
N1: Massinga - Nhachengue	Inhambane	57	Reabilitação	34.4	\$15.0	\$15.0
N7: Vanduzi – Changara (km 60-106, 161-270)	Manica	154	Reabilitação	65.8	\$46.0	\$46.0
R445: Macarretane – Massingir	Gaza	106	Reabilitação	na	\$8.5	\$8.5
Melhoramento						
N14: Montepuez - Ruaça	Cabo Delgado	136	Melhoramento à pavimentação	5.2	\$42.8	\$33.2
N14: Marrupa - Ruaça	Niassa	87	Melhoramento à pavimentação	6.0	\$19.9	\$19.9
N380: Macomia – Oasse	Cabo-Delgado	28	Melhoramento à pavimentação	na	\$8.5	\$8.5
N13: Lichinga - Litunde	Niassa	67	Alargamento e revestimento	20.5	\$15.7	\$15.1
N13: Pontes e Estruturas	Cabo Delgado, Niassa		Reparação e construção	na	\$4.8	\$4.5
N13: Cuamba - Lichinga	Niassa	286	Melhoramento à pavimentação	12.3	\$72.9	\$24.3
N13: Cuamba - Nampula	Nampula	335	Melhoramento à pavimentação	71.1	\$120.5	\$60.3
N103: Gurué – Magige	Zambézia	35	Melhoramento à pavimentação	na	\$11.5	\$11.5
N11: Mocuba – Milange	Zambézia	171	Melhoramento à pavimentação	na	\$36.1	\$27.1
Total		1,565		\$428.7		\$300.2

2.5.3 Outros Projectos de Estradas Implementados por MCC

A *Millennium Challenge Corporation* (MCC), que é uma instituição do Governo Americano designada para trabalhar com alguns países pobres em desenvolvimento, propôs um programa de reabilitação da Estrada (A Proposta de Investimento para o Sector de Estrada no Norte) para além de Programa de Estrada III Fase 2 como parte de programa de investimento para o crescimento económico e a redução da pobreza nas quatro províncias de norte de Moçambique: Cabo del Gado, Niassa, Nampula, e Zambézia em 2007.

Esta proposta de investimento para o sector de investimento seleccionou algumas secções ao longo da Estrada Nacional 1 (L=490km), e a secção de N104 (L=47km) como projecto prioritário. Como segunda prioridade, destacou algumas secções de estrada, incluindo a secção de Lichinga-Cuamba N13 na Província de Niassa totalizando 864 km de cumprimento da estrada. Porém, apenas o projecto de reabilitação da N1 foi recentemente decidido para receber o financiamento de MCC. A Tabela 2.5.3 apresenta os resultados da avaliação económica nas secções de N1.

Tabela 2.5.3 Pacote de Investimento Prioritário para MCC

Província	Estrada	Secção de Estrada	Cumprimento km	Custo de Capital USD m	Custo de Capital USD m	EIRR	NPV
Cabo Delgado	N1	Rio Lurio - Metoro	74	22	0.294	10.50%	2.4
Nampula	N1	Nampula - Rio Ligonha	102	34	0.339	9.10%	0.6
Nampula	N1	Namialo - Rio Lurio	148	47	0.317	8.70%	-0.8
Zambézia	N1	Nicoadala - Chimuara	167	55	0.330	15.20%	24
Total			490	158		11.40%	26

PARTE 3:

ESTUDO DE VIABILIDADE

Capítulo 1 Abordagem e Metodologia

PARTE 3 ESTUDO DE VIABILIDADE

Capítulo 1 Abordagem e Metodologia

1.1 Introdução

A parte 3 descreve a abordagem, metodologia e procedimento de estudo de viabilidade na Estrada em Estudo assim como os seus resultados que compreendem de 10 capítulos. Em primeiro lugar, a Equipe de Estudo centralizou nas condições existentes na Estrada em Estudo, incluindo; a topografia, geologia, hidrologia, trafico, ambiente natural e social, e estabeleceu os conceitos de melhoramento com base no conhecimento das características de Estrada em Estudo. E depois, um desenho preliminar de pontes e estrada foi realizado com vista a realizar os conceitos de melhoramento com base nos padrões de desenho e especificações aplicáveis. Seguido de planificação de construção, estimativa de custo e plano de implementação, a avaliação económica foi feita com intuito de confirmar a viabilidade económica da Estrada em Estudo. Paralelamente a este processo, uma avaliação ambiental inicial (IEE) foi levada a cabo para identificar mais pontos de controlo na IEE que neste momento está sendo levado a cabo pelo lado do GOM.

De acordo com os conteúdos na Parte 3, Capítulo 1 apresenta a nossa abordagem e metodologia para o Estudo de Viabilidade, levando em conta, principais questões da Estrada em Estudo.

1.2 Apreciação das Questões na Estrada em Estudo

Seguintes questões devem ser levadas em conta com objectivo de conduzir um estudo de viabilidade na Estrada em Estudo.

- **Função como Corredor Internacional (Corredor de Nacala):** Os países vizinhos como o Malawi e Zâmbia que estão no interior, estão a pagar avultados somas (5-10 por cento para Malawi) em todas as importações como resultado de custos exorbitantemente altos, conjugado com ineficiente e fraco sistema de transportação (este cenário aplica-se de certa maneira à Zâmbia). Existem dois problemas principais que foram identificados como cruciais em causar essas diferenças. Primeiro, muito fraca qualidade de infra-estrutura física (particularmente, aquela relacionada com transportação), segundo,

funcionamento não satisfatória (incluindo, gestão, institucional, políticas e questões procedimentais) da existente rede de infra-estruturas. Espera-se que o melhoramento da Estrada em Estudo para se adequar para todas as épocas resultará na provisão de rotas alternativas ao porto internacional assim como um rota de transportação internacional segura e estável, tanto para Malawi e Zâmbia.

- **Função como Corredor Regional de Desenvolvimento em Moçambique:** Apesar de que a zona Norte de Moçambique (Área de Estudo) possui um potencial económico muito enorme devido aos seus recursos agrícolas, a área tem estado abraçado com a pobreza, principalmente devido à falta de acesso às necessidades básicas. Em particular, a Estrada em Estudo e as suas de acesso não são pavimentadas e essas Estradas tornam intransitáveis durante a época chuvosa devido às chuvas fortes. Isto não apenas resulta em aumento de custos de transporte para mercadoria e passageiros ou ate impossibilidade total de transportar mercadorias de/para os mercados mas também limitar acesso ao mercado, escola, hospital e outros serviços públicos. Espera-se que o melhoramento da Estrada em Estudo vai melhorar o acesso aos centros distritais e provinciais da Área de Estudo que poderá promover não apenas actividades socio-económicas e desenvolvimento da população rural.

1.3 Abordagem e Metodologia para o Estudo de Viabilidade

Dada a precedência, seguintes abordagens serão aplicadas para realizar um estudo de viabilidade na Estrada de Estudo.

- A Estrada em Estudo deve ser melhorada para ser transitável durante todas as épocas do ano.
- O desenho mais apropriado de velocidade para a Estrada em Estudo será seleccionado tendo em conta factor de custo e beneficio, capacidade de transportação contra os custos de construção.
- O tipo apropriado de pavimentação será seleccionado tendo em conta material disponível localmente e seus custos.
- A necessidade de travessias nos centros principais de distritos na Estrada em Estudo será estudada considerando o futuro volume de tráfico e o nível de reassentamento aquisição de terra.
- A futura demanda de tráfico para o Corredor de Nacala será devidamente prevista e terá em conta os modos de transportação por via terrestre e via

linha-férrea.

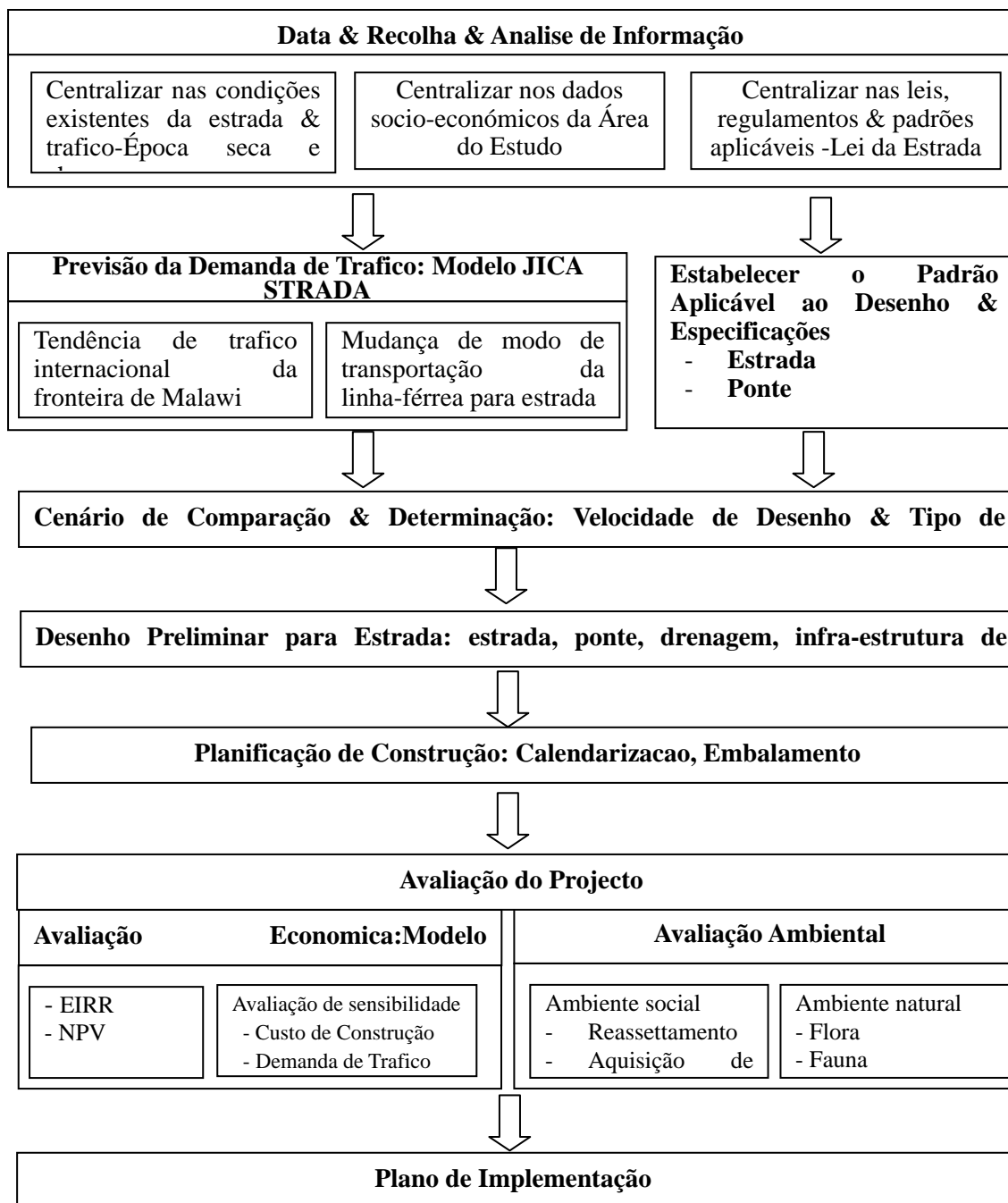
- A melhorada Estrada em Estudo será gerida e mantida por uma entidade ideal para assegurar mais vida do seu funcionamento.

Com vista a realizar de forma adequada as abordagens supracitadas, seguintes metodologias serão aplicadas para o estudo de viabilidade.

- É aplicável o modelo JICA STRADA para a previsão da demanda de tráfico com o objective de avaliar adequadamente o volume de tráfico na Estrada em Estudo considerando os efeitos de outra rede rodoviária.
- É aplicável o modelo HDM-4/READ para a avaliação económica com intuito de avaliar apropriadamente os efeitos de bloqueio da existente Estrada em Estudo durante a época chuvosa.

1.4 Procedimento de Trabalho e Estudo de Viabilidade

Seguintes procedimentos serão levados em conta com objective de cumprir com o estudo de viabilidade na Estrada em Estudo.



Capitulo 2 **Condições Existentes para a Estrada e**
Pontes em Estudo

Capítulo 2 Condições Existentes para a Estrada e Pontes em Estudo

2.1 Delineamento da Pesquisa para a Estrada em Estudo

2.1.1 Descrição Geral da Estrada em Estudo

Conforme apresentado na Figura 2.1.1, A Estrada em estudo atravessa uma cidade (Nampula) e 5 distritos (Nampula, Mecuburi, Ribaue e Malema em Nampula) e quatro capitais provinciais, (Rapale, Ribaue, Maléma, Cuamba). Cujo cumprimento da estrada é de 350km. A estrada de projecto é uma porção de CORREDOR DE NACALA, ligando o Porto de Nacala ao Malawi e Zâmbia.

Seguinte é o sistema referencial para a Estrada em Estudo Com base nas discussões entre a ANE e a Equipe de Estudo;

- Aumento de filas de Nampula para Cuamba.
- O ponto inicial do projecto é o cruzamento de EN1/ EN3 na cidade de Nampula.

O ponto final é o ponto de Intercessão de N13 e a ponte na linha-férrea na cidade de Cuamba.

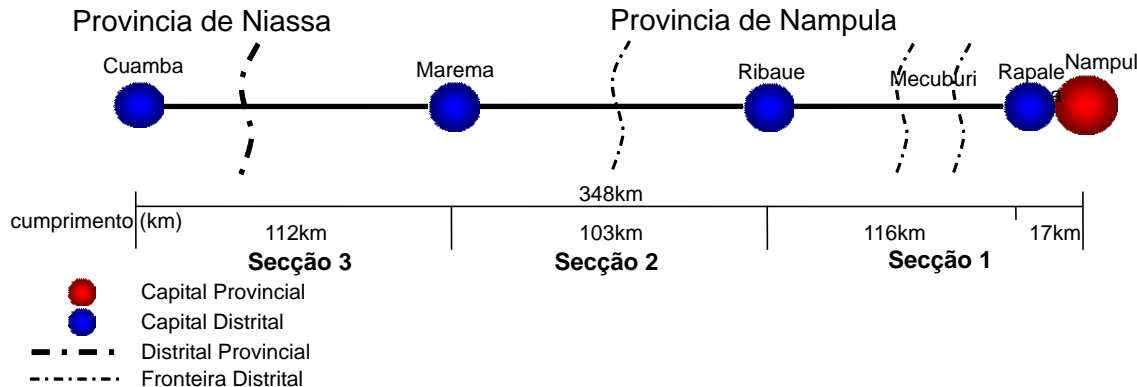


Figura 2.1.1 Delineamento da Estrada em Estudo

2.1.2 Metodologia da Pesquisa Inventaria

A pesquisa inventária da Estrada foi levada a cabo para avaliar as condições actuais da Estrada em Estudo para reflectir os resultados para formular os conceitos de melhoramento. A pesquisa inventária da estrada inclui:

- *Avaliação das condições de estrada*: terreno, geometria, superfície rodoviária e tipo de drenagem.

- *Características e estruturas (grandes e pequenos cruzamentos, travessias, aterro, cidades, vilas, localidades, sinais de estrada, travessia de peões, paragens de auto carros):* descrição, características da fila, coordenadas.
- *Avaliação das condições de curvatura:* coordenadas, tipo de curvatura, molde de curvatura, numero, largura e condições da faixa de rodagem, e condições gerais da curvatura.

Os resultados da pesquisa inventária estão resumidos no sub-capitulo seguinte.

2.1.3 Condições Existentes da Estrada em Estudo

(1) Resumo das Condições Existentes da Estrada em Estudo

Tabela 2.1.1 Resume as Condições Existentes da Estrada em Estudo.

Tabela 2.1.1 Resumo das Condições Existentes da Estrada em Estudo

Rota	N13 (Ex-N8)	Cumprimento	348km
Origem	Nampula (Província de Nampula)	Destino	Cuamba (Niassa Província)
Condições do terreno: De Nampula a Cuamba, a Estrada em Estudo atravessa um terreno ondulado e plano. Gradualmente a estrada cresce em elevação de 400MASL ate aproximadamente 600MASL em Namina. Depois a estrada sobe e desce repetitivamente ate cerca de 500 - 600MASL, em travessa do terreno ondulado.			
Condições da Estrada: De modo geral, a largura da Estrada em estudo varia de 5m e acima de 10m. E geralmente a estrada está abaixo do terreno circundante e tem superfície de terra batida com fraco sistema de drenagem com as valas laterais de drenagem descarregando água superficial através de valas irregularmente posicionadas. Galerias transversais na Estrada foram observadas em intervalos razoavelmente regulares. Novas galerias foram recentemente montadas e antigas paredes também foram reabilitadas.			
Condições de Travessias: Foram identificados 37 rios e ribeiros na Estrada em estudo. Todos cursos de águas identificados tinham estruturas de travessias, incluindo galerias de tubagem multicelular, caixa de galeria e ponte. A maioria dos rios e ribeiros não possuem agua durante a época seca e apenas um terço dos rios tem fluxo constante de água mas um fluxo muito fraco. O gradiente do rio é gradualmente observado.			
Condições marginais da estrada: A Estrada em estudo atravessa varias localidades. Apesar de que muitos peões e ciclistas foram observados dentro e próxima das vilas e localidades, o número dos mesmos reduz ao sair das vilas e localidades. Ao longo da Estrada em estudo foi observado campos agrícolas próximo das localidades mas a mata estende fora das localidades.			
Condições de Trafico: Na sua maioria, o tráfico na estrada em estudo é observado no período da manha. Apesar de que o volume de tráfico próximo da vila como Nampula ou Cuamba é relativamente alta mas o pouco volume de tráfico é observado nas secções centrais como se segue;			

Seccao-1: 648 ADT, Seccao-2: 38 ADT, Seccao-3: 117 ADT Enquanto os mini-buses apresentam um rácio relativamente alto na Seccao-1 os camiões apresentam um rácio maior na Section-3.
Condições Socio-económicas: Em 2005, a população da provincial de Nampula e Niassa é de 3,643,739 e 992,764 respectivamente. Estes números representam 19% e 5% da população nacional, respectivamente. Em 2004, o PIB de Nampula e Niassa foi de 8,212 e 1,908 bilhões de Meticais, respectivamente. Estes números, representam 13% e 3% do PIB Nacional, respectivamente. em media, o PIB moçambicano cresceu por 9.2% anualmente entre 2000 e 2004 enquanto que o PIB de Nampula e Niassa é de 6.9% e 9.7%. a agricultura é a maior industria das duas províncias.

(2) Condições Existente da Estrada por Parcela

Secção Nampula – Ribaué (Secção 1)

A estrada atravessa três principais vilas nomeadamente; Rapale, Namina, Namigonha. A estrada atravessa a uma crescente elevação, ate quase 600MASL em Namina e atravessa terreno plano e ondulado. A estrada é de terra batida e o seu estado é geralmente razoável devido aos trabalhos de manutenção de emergência incluindo o nivelamento do terreno, melhoramento de drenagem e montagem de galerias a serem levados a cabo pela DER da ANE. A estrada corre paralelamente a linha-férrea nesta secção.

Ribaué e Malema (Secção 2)

Esta secção não travessa qualquer vila principal. A estrada sobe e desce até quase 500 - 600MASL atravessar um terreno ondulado. As condições de estrada são significativamente degradadas devido a falta de trabalhos de manutenção e chuvas fortes durante a época chuvosa. Em particular, observa-se a erosão da estrada e constitui um grande problema para o tráfico. O problema de erosão resulta de vários factores como o facto de que a estrada encontra-se abaixo do terreno circundante e as descidas agudas. Esta situação caminha água de chuva para a estrada durante longas distancias devido a falta de saídas apropriadas para água.

Malema e Cuamba (Secção 3)

Esta secção apenas atravessa uma grande vila de Mutuali. A estrada sobe e desce repetitivamente até quase 600MASL atravessar um terreno ondulado. As condições de estrada são geralmente razoáveis devido aos trabalhos de reabilitação concluídos em 2003, e com o financiamento de IDA, os recentes trabalhos de manutenção de emergências incluindo o nivelamento do terreno e melhoramento de drenagem, realizados por DER de ANE. A estrada corre ao longo da linha-férrea. Entre o Rio Lúrio (fronteira distrital de Maléma e Cuamba) e Cuamba a Estrada atravessa a linha-férrea sete vezes num espaço muito curto. Esta situação é perigosa e geometricamente não aceitável.

(3) Trabalhos de Manutenção na Estrada em Estrada

É claramente visível a recente manutenção periódica e medidas de manutenção de emergência da Estrada em estudo exceptuando-se entre Ribau e Maléma. Nestas parcelas, as viaturas podem percorrer as velocidades acima de 60km/h. Apesar de que a manutenção de emergência entre Ribau e Maléma esteja iniciada, não pode cobrir toda secção devido a exiguidade de fundos. Neste momento a ANE está procurar fundos para a secção em falta. Este trabalho de manutenção consiste de nivelamento de superfície, montagem do sistema de drenagem, montagem de galerias, reparação de muros das galerias, corte de capim e ampliação da faixa de rodagem à uma largura necessária.

Tabela 2.1.2 Actual Trabalho de Manutenção para N13

Parcela	Tipo	Período	Fonte de Financiamento
Nampula – Namina	MP	Em negociação	Fundo Local
Maléma – Lúrio	MP	Pronto em Out., 2006	Fundo Local
Namina – Ribau	EME	Pronto em Maio, 2007	EU
Ribau – Maléma	EME	Parcialmente completo	EU

MP: Manutenção Periódica, EME: Manutenção de Emergência

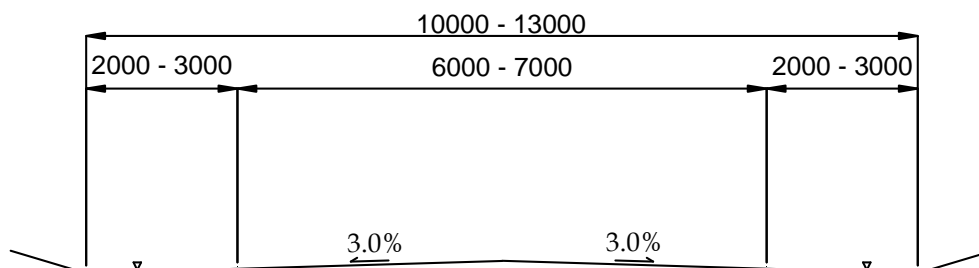


Figura 2.1.1 Típica Imagem Transversal da N13 Manutenção de Emergência

2.1.4 Constatações da Pesquisa Inventaria da Estrada

(1) Alinhamento

A Tabela 2.2.3 e Figura 2.2.3 resume as condições existentes de alinhamento horizontal e vertical. Geralmente, o alinhamento da Estrada em estudo passa por terreno ondulado.

A pesquisa em desenho clarificou que os alinhamentos existentes não podem acomodar o tráfego a uma velocidade em desenho de 80km/h em muitos pontos, particularmente no

alinhamento horizontal. Observa-se uma curvatura com menos de 20m de raio em muitos pontos e os veículos não pode conduzir com segurança a designada velocidade em desenho. Ademais, seguintes pontos de melhoramento devem ser incorporados nos conceitos de melhoramento.

Ligação com Estradas da Vila

O alinhamento horizontal da Estrada em estudo encontra a Estrada de ligação a ângulos rectos em seguintes três pontos distintos, e estes pontos não apenas impede uma condução segura mas tornam pontos de perigos de ponto de vista de segurança rodoviária.

- Intercessão de Rapale
- Intercessão de Maléma (defronte da estação de linha férrea)
- Intercessão de Cuamba

Travessas Obliquas sob a Linha-férrea

Existem 16 pontos de travessias com a linha-férrea em toda secção da Estrada em estudo. Nos pontos de travessias, o alinhamento existente da estrada em estudo normalmente travessa a linha férrea num ângulo obliquo. Essa travessia é perigosa em termos de segurança rodoviária porque, primeiro, é torna difícil para os automobilistas verificar se o comboio está por perto ou não, Segundo, a travessia aguda de viaturas por vezes causa deslizamento com a linha-férrea, particularmente nos dias chuvosos.

Concernente o alinhamento vertical, também não vai de acordo com os padrões geométricos necessários. A falta de cumprimento de gradiente vertical não pode assegurar a segurança rodoviária nos seguintes pontos;

- Não pode assegurar a necessária visibilidade vertical da distancia de 80/100 km/h de velocidade de desenho
- Camiões não podem fazer uma subida a uma designada velocidade em desenho e provoca congestionamento de trafico ou manobras desnecessárias para viaturas ligeiras

Porem, o melhoramento dos alinhamentos verticais para a Estrada em estudo não será de grande magnitude.

Tabela 2.1.3 Revisão de Alinhamento Horizontal Existente

Curve No.	Existing Curve Data				Required Curve Length (m)	Design Speed						Remarks
	Beginning Sta.	Radius (m)	Curve Length (m)	Deflection Angle		80kph			100kph			
						Radius	Length	Spiral	Radius	Length	Spiral	
1	0+204.1941	500	288.28	33	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	Nampula
2	1+390.5113	1000	296.97	17	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
3	1+993.3749	5000	217.86	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
4	2+653.8633	1500	238.94	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
5	3+276.6456	1000	713.49	41	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	Railway Cross
6	5+382.322	1000	636.49	36	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
7	6+708.1833	1000	109.41	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
8	6+860.8885	20	13.99	40	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
9	6+993.3749	20	13.99	35	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
10	7+380.4757	500	739.09	85	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
11	8+207.8622	2000	192.50	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
12	8+438.9165	3000	152.58	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
13	9+327.8859	350	438.18	72	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
14	10+217.5289	1000	411.56	23	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
15	11+131.1501	1000	433.23	24	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
16	12+146.4785	1000	222.37	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
17	12+420.6232	1000	138.52	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
18	12+563.9673	500	37.35	5	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
19	13+365.8865	1000	64.57	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
20	13+518.3183	430	485.94	64	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
21	14+249.0693	400	435.31	62	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
22	15+261.4574	200	50.91	15	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
23	15+345.8211	200	62.04	18	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
24	15+586.5963	2000	125.57	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	Rapale
25	15+874.6007	550	1041.71	252	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	Rapale
26	17+894.9997	350	268.42	44	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	Rapale
27	18+244.6391	180	233.28	289	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Rapale
28	18+611.3745	80	112.52	279	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Rapale, Railway
29	18+736.1158	40	50.50	287	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Rapale
30	19+679.4802	1000	440.71	25	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
31	22+364.9546	900	327.14	21	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
32	23+535.5896	1000	603.70	35	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
33	25+272.7521	1000	148.02	7	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
34	26+535.9996	800	137.79	9	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
35	26+998.2021	1200	363.06	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
36	29+78.4231	1000	569.98	33	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
37	30+593.4356	420	500.31	68	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
38	31+912.2641	580	584.29	57	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
39	33+476.5986	620	314.35	29	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
40	34+204.5293	750	140.78	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
41	34+382.0027	1000	51.46	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
42	34+441.1853	400	162.89	23	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
43	34+685.1098	300	274.90	53	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
44	34+985.079	1000	110.00	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
45	37+603.9078	1000	314.24	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
46	39+453.8097	420	503.31	68	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
47	40+54.7623	350	476.37	78	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
48	40+999.2863	820	323.49	22	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
49	41+627.9905	720	462.71	37	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
50	43+279.5325	1000	168.15	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
51	43+529.731	1200	426.20	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
52	45+47.8298	150	129.77	50	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
53	45+299.4747	120	104.79	50	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
54	45+530.8798	500	93.69	11	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
55	45+626.789	1000	60.14	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
56	45+825.111	180	129.45	41	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
57	46+199.7431	350	146.40	24	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
58	46+444.2299	400	110.29	16	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
59	46+557.9759	2000	85.23	3	210	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
60	46+939.2027	1000	102.23	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
61	47+117.4473	200	134.70	39	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
62	47+474.483	800	106.90	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
63	47+634.5718	1000	82.20	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
64	47+725.3143	150	120.80	46	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
65	47+919.3506	400	162.77	23	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
66	48+205.5827	400	118.05	16	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
67	48+551.345	2000	85.05	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
68	48+802.4029	500	181.51	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
69	49+383.8991	550	193.19	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
70	49+741.765	800	75.40	6	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
71	50+131.0735	2000	353.09	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
72	50+584.3405	300	181.98	35	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
73	50+788.2987	950	279.42	17	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
74	51+532.6396	900	175.00	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
75	51+874.8555	750	136.94	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
76	52+194.1789	500	140.65	16	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
77	52+406.1557	550	76.04	8	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
78	52+525.225	600	152.70	14	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
79	52+807.0485	1000	23.87	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
80	52+881.9913	600	121.86	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
81	53+325.9567	800	169.10	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
82	53+612.9251	600	139.80	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
83	53+781.1042	1700	554.15	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
84	54+531.6335	1000	153.78	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
85	54+807.7724	4200	376.43	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
86	55+845.4638	4000	111.04	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
87	56+175.3583	360	259.84	41	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
88	57+148.6523	500	123.64	14	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
89	57+463.3084	300	104.31	20	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
90	58+0.5938	200	109.28	32	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
91	58+174.8412	350	138.71	22	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
92	58+511.589	2000	186.03	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
93	58+912.4745	2000	112.22	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
94	59+132.2344	1000	247.83	14	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
95	59+936.0662	1000	143.15	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
96	60+272.5511	1000	305.88	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
97	60+938.3431	350	133.99	22	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
98	61+144.0045	100	141.00	279	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
99	61+313.758	1000	82.72	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
100	61+439.7653	1000	126.02	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
101	61+602.2876	600	386.98	323	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
102	62+154.8808	450	151.46	20	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
103	62+420.1603	700	475.73	39	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
104	63+71.525	250	311.73	72	150	OUT	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
105	63+950.4047	5000	138.74	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
106	64+233.5185	400	184.36	26	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
107	64+595.6434	500	159.21	19	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
108	64+812.5607	800	165.59	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
109	65+853.3498	700	189.48	15	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
110	66+143.1065	5000	98.55	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
111	66+757.3127	1500	189.59	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
112	67+8.7955	1500	165.06	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
113	67+212.1805	550	375.27	39	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
114	67+895.3866	2000	89.20	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
115	68+332.833	1000	129.71	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
116	68+389.8195	680	171.26	15	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
117	68+622.1771	800	144.65	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
118	68+949.2816											

121	71+761.0815	2000	136.88	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
122	72+48.3704	1000	166.90	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
123	72+295.8416	1000	131.14	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
124	72+486.2614	1500	172.81	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
125	72+758.4843	1000	148.48	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
126	73+83.3328	1000	63.74	7	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
127	73+333.5574	650	166.42	14	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
128	73+656.7012	700	103.43	8	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
129	74+51.9937	5000	248.83	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	Namina
130	74+511.872	8000	229.02	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	Namina
131	75+300.8449	520	620.08	69	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
132	76+346.4427	2000	168.07	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
133	77+43.1598	380	337.73	51	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
134	77+490.8383	1000	117.96	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
135	78+581.4263	550	259.19	27	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
136	78+982.386	1000	123.08	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
137	79+840.172	150	191.47	73	150	OUT	OK	OUT	OUT	OK	OUT
138	80+281.1054	1000	47.98	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
139	80+429.1108	1000	47.77	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
140	80+554.4098	250	165.01	38	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
141	80+762.6899	800	218.28	16	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
142	81+131.8	600	132.13	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
143	81+436.101	2000	112.92	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
144	81+789.246	200	171.44	49	150	OUT	OK	OUT	OUT	OK	OUT
145	81+986.7364	500	33.52	4	180	OK	OK	OUT	OK	OUT	OUT
146	82+153.8733	300	148.51	17	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
147	82+329.7018	1200	629.11	30	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
148	83+249.567	1200	224.63	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
149	83+831.9902	5000	340.40	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
150	84+248.3296	380	190.38	28	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
151	84+609.7747	10000	221.76	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
152	84+910.8759	280	186.40	38	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
153	85+124.6565	300	93.12	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
154	85+345.4132	500	203.94	24	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
155	85+607.9873	300	163.58	31	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
156	86+112.7268	1500	231.22	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
157	86+497.4342	260	177.23	39	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
158	87+48.2791	260	128.86	28	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
159	87+233.9806	500	98.75	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
160	87+927.6899	500	118.86	14	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
161	88+274.2352	1000	376.52	22	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
162	89+537.7867	10000	437.54	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK
163	90+179.4008	2000	51.85	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
164	90+367.6825	1200	289.33	14	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
165	90+852.3226	2500	168.21	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
166	91+102.9115	1000	122.37	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
167	91+336.7315	3000	257.33	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
168	91+803.6237	1200	366.12	17	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
169	92+883.6119	3000	192.95	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
170	93+183.2196	2500	260.35	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
171	93+758.9791	1000	327.85	19	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
172	94+283.8454	600	324.78	31	150	OK	OK	OUT	OK	OUT	OUT
173	95+501.7302	600	338.65	32	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
174	96+638.6157	2000	366.18	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
175	97+581.6494	650	368.62	33	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
176	97+982.1308	800	70.62	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
177	98+60.2237	2000	155.92	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
178	98+241.6172	1000	134.65	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
179	98+592.5737	1000	471.02	27	150	OK	OK	OUT	OK	OUT	OUT
180	99+532.3693	980	297.95	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
181	100+40.6336	2500	648.38	14	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
182	100+807.1577	2500	109.50	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
183	100+953.4188	300	118.95	23	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
184	101+133.7323	3000	137.54	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
185	103+860.8626	3000	244.99	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
186	105+270.8781	850	205.14	14	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
187	105+498.0146	300	146.49	28	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
188	106+112.3857	1000	172.60	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
189	106+630.6636	1000	121.18	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
190	107+146.0696	620	251.80	23	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
191	107+430.992	700	301.59	25	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
192	109+893.5441	220	132.42	34	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
193	111+10.5412	1500	159.85	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
194	111+275.1779	4500	311.52	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
195	111+589.728	280	121.04	24	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
196	111+767.7322	350	187.42	31	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
197	114+954.5492	420	304.56	42	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
198	117+373.4589	440	210.39	28	180	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
199	117+520.7211	20000	178.08	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
200	118+164.7262	10000	200.47	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
201	118+605.9945	10000	87.33	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
202	119+429.565	350	216.20	35	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
203	120+48.8949	2000	132.89	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
204	120+356.2721	50	56.25	64	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
205	120+13.8911	210	97.74	27	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
206	120+571.1553	500	268.84	329	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
207	125+604.6436	1000	502.19	331	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
208	126+124.3476	800	162.43	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
209	128+858.4681	1000	731.55	318	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
210	131+826.8311	450	337.11	317	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
211	132+760.6982	100	98.75	96	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Ribaue
212	133+227.1918	400	143.60	27	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	Ribaue
213	134+213.2242	200	75.64	22	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
214	134+406.6598	300	63.64	12	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
215	134+542.0326	300	139.18	27	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
216	135+41.0664	3000	126.67	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
217	135+173.8427	3000	228.16	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
218	135+415.5426	3000	112.53	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
219	135+541.4467	1800	178.64	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
220	135+918.7104	2000	143.52	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
221	136+62.4065	2000	146.56	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
222	136+235.4083	2500	194.99	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
223	136+456.4444	1500	118.21	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
224	136+535.561	1500	195.61	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
225	136+910.8806	3000	366.98	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
226	137+294.5171	800	137.18	9	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
227	137+486.9624	450	101.97	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
228	137+704.0564	5000	174.08	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
229	138+738.296	2000	395.88	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
230	139+419.4707	500	111.47	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
231	139+720.4919	1500	82.28	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
232	140+7.7716	1500	56.17	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
233	140+113.6047	1500	79.52	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
234	140+421.9246	2500	328.20	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
235	140+969.4644	5000	235.04	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK
236	141+617.8396	3000	142.18	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
237	141+869.8798	2000	299.81	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
238	142+131.8029	600	127.34	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
239	142+356.0109	2000	89.72	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
240	142+508.4276	1800	140.10	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
241	142+810.7358	1000	57.88	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
242	142+874.4019	1000	55.82	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
243	143+147.4022	5000	219.84	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK

244	143+490.9459	1250	190.56	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
245	143+685.911	1250	101.77	5	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
246	143+926.302	1250	120.35	6	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
247	144+295.5643	10000	520.19	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK
248	144+920.2573	2500	250.33	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
249	145+599.465	550	107.23	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OK	OUT
250	145+599.9958	1500	90.70	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OK
251	145+58.8109	1300	183.76	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
252	146+300.555	4500	452.00	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
253	146+754.0809	5000	122.56	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
254	147+203.2464	700	198.42	16	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
255	147+461.4031	3000	206.20	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
256	147+703.387	3000	203.37	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
257	147+930.8066	1500	148.43	6	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
258	148+703.703	2500	314.01	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
259	148+888.0092	750	239.91	19	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
260	149+139.5666	400	117.49	17	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
261	149+760.8395	1200	134.90	7	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
262	150+5.7197	3000	263.66	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
263	150+279.7707	1000	74.80	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
264	150+416.8371	10000	199.92	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
265	151+88.1814	10000	309.64	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK
266	151+11.7098	1000	78.92	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
267	151+497.504	2000	123.07	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
268	151+896.1836	3000	80.19	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
269	151+996.5055	2000	110.15	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
270	152+152.1092	1500	95.65	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
271	152+253.8644	1500	180.90	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
272	152+541.3849	800	204.68	15	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
273	152+963.8685	3000	169.23	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
274	153+253.1372	3000	214.58	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
275	153+820.1507	3500	248.51	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
276	154+159.5226	10000	371.47	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
277	154+676.5691	800	99.76	7	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
278	155+711.4818	1500	174.19	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
279	155+985.0533	1000	71.59	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
280	156+467.3967	1000	92.80	6	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
281	156+566.0699	600	63.62	6	150	OK	OUT	OUT	OK	OK	OUT
282	156+763.6906	10000	201.18	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
283	157+471.7161	6500	276.42	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
284	157+834.7202	3000	408.66	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
285	158+301.3009	1000	69.72	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
286	158+385.8661	1000	97.01	5	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
287	158+594.7765	5000	127.94	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
288	158+997.0418	1500	168.63	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
289	159+250.5855	250	109.70	25	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
290	159+441.8857	180	72.77	23	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
291	159+791.2272	400	86.35	12	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
292	159+998.1979	500	61.89	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
293	160+140.2744	500	22.02	3	210	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
294	160+255.7983	200	63.59	18	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
295	160+469.0409	500	127.00	14	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
296	160+826.4562	1000	120.69	7	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
297	161+302.3285	1250	64.15	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
298	161+378.2855	1250	78.39	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
299	161+495.3374	350	49.34	8	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
300	161+558.5844	500	35.62	4	180	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
301	162+71.4327	7000	413.20	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
302	162+533.3673	7000	126.47	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
303	163+94.7921	10000	327.55	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
304	163+945.8106	2500	192.81	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
305	164+360.6146	20000	539.59	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
306	164+364.835	800	119.36	9	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
307	165+188.5122	150	24.65	9	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
308	165+247.5846	100	66.24	38	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
309	165+482.3322	500	46.79	5	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
310	165+635.2078	900	251.52	16	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
311	166+28.6996	5000	464.06	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
312	166+601.745	10000	241.87	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
313	166+866.3876	1300	270.93	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
314	167+172.7189	5000	184.82	2	240	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
315	167+357.5407	5000	87.11	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
316	167+534.004	3000	239.78	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
317	167+789.5261	1250	88.42	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
318	167+906.4365	1250	45.81	2	240	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
319	168+51.2076	100	39.70	23	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
320	168+108.94	150	57.38	22	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
321	168+188.9598	500	38.82	5	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
322	168+250.1019	350	135.73	23	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
323	168+469.6888	800	162.02	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
324	168+801.389	1300	292.08	13	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
325	169+288.995	600	90.56	8	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
326	169+403.1066	220	93.62	24	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
327	170+690.411	5000	254.21	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
328	171+141.9368	700	191.64	16	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
329	171+916.7449	2500	160.97	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
330	172+647.8943	3000	183.46	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
331	173+1.5411	1200	324.40	16	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
332	173+387.7738	2000	107.75	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
333	173+584.8814	1000	176.73	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
334	173+794.7133	600	74.13	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
335	173+875.85	500	136.68	16	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
336	174+263.1292	1000	147.34	9	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
337	174+694.8978	1500	73.66	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
338	174+777.0045	1500	59.63	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
339	175+111.3522	800	140.76	10	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
340	176+197.4151	300	62.77	11	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
341	176+386.9256	1000	96.03	5	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
342	176+515.0344	800	124.33	9	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
343	176+733.213	1000	70.72	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
344	176+984.3393	3000	172.60	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
345	177+202.5764	2000	131.66	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
346	177+942.8707	300	105.30	20	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
347	178+313.8483	1000	60.50	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
348	178+415.559	1000	80.59	4	180	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
349	178+573.1302	150	69.27	26	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
350	178+678.7342	100	79.98	46	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
351	178+876.0069	1500	192.80	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
352	179+112.0223	130	107.15	45	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
353	180+200.0445	800	162.81	12	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
354	180+508.0675	300	92.05	18	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
355	180+672.7033	250	80.51	19	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
356	180+779.6952	1200	267.99	13	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
357	181+299.0904	800	244.60	17	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
358	182+145.2089	2000	243.48	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
359	182+156.1556	3500	115.48	1	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
360	183+93.1817	3000	121.33	2	240	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
361	183+472.6947	150	123.08	47	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
362	183+631.2094	170	79.97	27	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
363	183+776.648	75	70.10	53	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
364	184+15.4246	150	91.46	35	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
365	184+687.3864	1000	51.66	3	210	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT
366	184+739.7612	800	77.90	5	150	OK	OUT	OK	OK	OK	OUT

490	235+442.9179	200	71.66	21	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Malema
491	235+739.515	10	17.55	100	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Malema
492	235+813.1081	2000	111.30	4	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	Malema
493	236+2.678	5000	109.83	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	Malema
494	236+966.036	25	11.39	26	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Malema
495	237+29.5687	20000	182.89	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
496	237+452.9457	300	127.32	24	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
497	237+995.3875	50000	296.76	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
498	238+577.461	50000	387.49	0	300	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
499	239+498.8785	10000	142.37	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
500	239+910.0969	800	114.25	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
501	240+674.1249	500	130.33	15	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
502	240+820.6337	600	137.14	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
503	241+121.1869	140	160.00	66	150	OUT	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
504	241+467.9093	260	244.73	54	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
505	241+739.5352	20000	291.13	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
506	242+127.4638	8000	306.94	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
507	242+448.8388	5500	337.04	3	270	OK	OUT	OK	OK	OK	OK	
508	243+214.7595	50000	297.06	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
509	243+855.0115	1250	97.33	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
510	243+961.5203	1250	66.93	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
511	244+361.581	4000	205.61	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
512	244+926.8712	10000	447.61	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
513	245+503.0914	3000	110.31	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
514	245+932.8192	10000	218.93	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
515	246+275.8467	20000	160.67	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
516	246+709.029	20000	284.46	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
517	247+907.2202	10000	282.81	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
518	248+390.3124	3500	272.93	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
519	248+786.1907	500	199.14	23	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
520	249+118.3142	500	123.24	14	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
521	249+251.0338	5000	138.38	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
522	249+565.7893	400	44.04	16	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
523	250+98.0354	10000	237.03	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
524	250+586.0321	1800	129.22	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
525	251+455.4885	10000	469.16	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
526	252+32.7193	1500	114.75	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
527	252+431.6525	5000	207.61	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
528	253+376.0148	4500	167.85	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
529	254+172.2581	3000	44.04	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
530	254+338.0131	20000	313.93	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
531	255+861.0178	50000	511.24	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
532	256+375.4103	10000	492.76	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
533	256+884.0452	10000	96.14	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
534	257+678.6014	300	141.15	26	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
535	258+120.9544	400	150.16	21	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
536	258+376.0334	900	89.74	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
537	258+742.8475	5000	229.29	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
538	259+29.6043	8000	220.62	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
539	259+411.2851	10000	237.38	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
540	259+718.1111	3000	244.25	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
541	260+6.7191	10000	86.63	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
542	260+684.9755	8000	554.47	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
543	261+368.1871	20000	229.71	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
544	261+748.6722	10000	215.36	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
545	262+33.4677	10000	373.69	1	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
546	262+484.4459	5000	191.71	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
547	262+960.6902	10000	76.44	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
548	263+552.3975	10000	261.97	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
549	263+949.5382	8000	492.16	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
550	264+585.6523	6000	375.89	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
551	264+748.4877	10000	69.89	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
552	266+255.6198	20000	248.77	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
553	266+561.6294	2000	112.40	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
554	266+806.9072	5000	515.65	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
555	267+599.1599	1500	249.28	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
556	268+365.9749	2500	89.95	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
557	268+475.3684	2500	111.20	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
558	269+745.8718	1000	235.85	1	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
559	271+80.2827	300	142.21	27	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
560	271+350.2394	450	105.93	14	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	
561	272+596.4503	20000	141.92	0	300	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
562	273+723.0153	50000	472.21	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
563	274+319.9367	50000	280.62	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
564	275+481.5236	50000	253.86	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
565	275+908.681	50000	317.01	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
566	279+137.5603	50000	610.81	0	300	OK	OUT	OK	OK	OK	OK	
567	279+301.5502	1500	253.01	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
568	280+536.8016	380	212.30	32	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	
569	281+124.617	250	98.68	23	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Mutuall
570	281+444.7371	450	93.58	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	Mutuall
571	281+948.8471	450	149.93	19	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT	Mutuall
572	282+432.7951	130	131.07	58	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Mutuall
573	282+745.8718	100	62.89	312	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Mutuall
574	283+0.3144	2000	182.79	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
575	283+469.8007	450	623.94	280	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
576	284+381.4141	3000	264.08	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
577	284+700.2996	3000	364.61	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
578	285+735.6538	1500	101.10	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
579	286+26.9913	2000	268.75	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
580	286+508.9716	3000	170.73	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
581	286+986.43	1450	439.45	17	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
582	287+697.1059	1500	236.60	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
583	288+62.6787	1500	123.30	5	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
584	288+362.6788	1500	64.52	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
585	288+495.8409	550	151.33	16	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
586	288+974.4501	950	313.89	19	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
587	289+515.5225	2000	364.11	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
588	289+41.1418	2000	200.29	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
589	290+463.6944	2000	188.72	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
590	290+758.6229	1000	275.02	16	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
591	291+135.6912	1000	103.98	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
592	291+303.5437	300	33.83	6	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
593	291+340.2589	300	84.29	16	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
594	291+428.5015	300	56.67	11	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
595	291+570.6357	1500	179.79	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
596	291+851.8076	1300	143.43	6	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
597	292+178.362	3000	407.21	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
598	292+644.2353	500	180.18	20	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
599	293+47.0294	2000	127.22	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
600	293+355.6809	2000	91.12	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
601	293+814.4014	5000	126.89	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
602	293+955.2178	5000	163.63	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
603	294+146.1317	1500	408.24	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
604	294+829.1014	500	239.64	28	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
605	295+161.969	800	164.91	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
606	295+496.8693	650	152.23	13	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT	
607	295+951.5692	300	77.57	15								

613	298+166.6922	800	195.26	14	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
614	298+508.7344	800	321.50	23	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
615	298+34.3535	700	27.08	23	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
616	299+475.8919	300	139.63	26	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
617	300+80.4104	800	142.93	10	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
618	300+266.5388	100	71.60	41	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
619	300+398.5077	500	32.44	4	180	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
620	300+645.6852	100	128.53	74	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
621	300+821.1055	500	101.27	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
622	301+219.7938	800	146.72	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
623	301+671.8447	1500	267.51	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
624	302+135.6507	2000	220.00	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
625	302+414.0711	1100	356.34	18	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
626	302+867.2704	2000	211.42	7	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
627	303+245.8865	600	226.12	22	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
628	303+538.5489	2000	268.23	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
629	303+939.3644	2000	154.81	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
630	304+243.7498	250	201.51	46	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
631	304+521.6866	500	56.00	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
632	304+652.3642	2000	193.36	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
633	305+65.576	2000	141.26	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
634	305+313.1199	2200	215.67	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
635	305+659.1559	1800	188.09	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
636	305+922.7197	600	98.99	9	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
637	306+54.4154	250	87.32	13	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
638	306+134.2326	400	224.01	32	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
639	306+419.3998	10000	299.15	2	240	OK	OK	OK	OK	OK	OK
640	306+788.4673	1200	428.88	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
641	307+386.2814	120	84.56	40	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
642	307+582.1737	200	112.21	32	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
643	307+738.9875	150	90.14	35	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
644	307+849.7907	130	87.32	39	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
645	307+984.1197	700	88.31	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
646	308+221.7832	800	46.44	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
647	308+329.0183	550	117.56	12	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
648	308+473.0585	1200	260.79	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
649	308+938.2995	1200	94.68	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
650	309+230.9541	250	79.73	18	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
651	309+487.8672	200	102.10	29	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
652	309+539.902	450	207.11	27	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
653	310+75.8712	400	360.31	52	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
654	310+833.991	75	55.48	42	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
655	310+778.3916	1000	123.15	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
656	310+936.0782	800	271.37	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
657	311+296.4438	600	162.94	16	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
658	311+540.2698	1000	137.94	8	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
659	311+787.2579	500	222.93	25	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
660	312+58.4143	2000	314.35	10	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
661	312+639.7785	2000	76.80	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
662	312+861.3063	800	160.12	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
663	313+245.8551	500	127.49	15	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
664	313+459.6135	3500	534.69	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
665	314+381.7718	1000	140.85	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
666	315+10.2856	1000	64.67	3	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
667	315+158.1887	850	239.67	14	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
668	315+627.7334	2000	131.54	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
669	315+830.7407	1000	371.89	21	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
670	316+509.7367	2500	466.77	11	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
671	317+106.43	1700	359.05	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
672	317+765.3204	3000	174.69	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
673	318+109.0314	600	173.91	17	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
674	318+374.7005	2000	236.38	7	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
675	318+827.6976	2500	137.05	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
676	319+344.6806	2000	313.87	9	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
677	319+757.6999	800	144.74	11	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
678	320+376.8182	180	88.97	28	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
679	320+505.6401	350	122.57	20	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
680	320+701.2023	320	270.56	48	150	OK	OK	OUT	OUT	OUT	OUT
681	321+389.8477	550	389.75	32	150	OK	OUT	OUT	OK	OK	OUT
682	323+26.0321	450	273.55	36	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
683	324+540.6306	800	96.46	7	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
684	324+808.8601	2000	132.88	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
685	325+114.1514	800	276.08	19	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
686	325+473.3985	4000	288.16	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
687	325+782.6163	1050	442.32	24	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
688	326+324.5988	3000	150.83	3	210	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
689	328+636.1838	10000	273.55	14	270	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
690	327+1.5821	250	96.49	22	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
691	327+568.5828	300	100.07	19	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
692	327+959.9671	2000	189.98	5	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
693	328+446.3753	2000	101.99	3	210	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OK
694	328+624.6576	500	88.14	10	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
695	328+754.9967	300	84.52	16	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
696	328+939.9554	90	76.83	49	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
697	328+990.1029	170	86.48	29	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
698	329+573.1096	500	56.92	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
699	329+755.0719	300	73.97	15	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
700	330+266.1773	500	174.71	21	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
701	330+778.3711	550	221.16	24	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
702	331+412.1414	150	74.65	29	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
703	331+919.9938	120	84.23	45	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
704	331+758.7343	250	50.81	12	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
705	331+834.2038	150	77.70	30	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
706	331+944.7433	100	47.02	27	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
707	332+141.6039	20	19.23	55	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
708	332+162.0823	20	16.74	48	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
709	332+246.608	500	188.98	22	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
710	332+484.0629	300	115.22	22	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
711	332+652.2305	1500	125.70	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
712	333+55.5803	2000	442.12	13	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
713	333+588.1337	500	58.51	7	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
714	333+665.2017	500	44.55	5	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
715	333+897.2921	400	194.88	28	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT
716	334+112.7421	3000	296.42	6	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
717	334+432.7014	5000	363.80	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK
718	334+920.4222	800	117.92	9	150	OK	OUT	OUT	OK	OUT	OUT
719	335+462.4316	800	289.28	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
720	336+3.3707	800	127.73	9	150	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT
721	336+314.0047	40	42.38	60	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
722	336+426.8634	75	78.23	59	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
723	336+577.5832	100	31.03	17	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
724	336+635.2287	70	71.13	58	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
725	336+942.2108	130	116.46	51	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
726	337+65.751	200	64.97	16	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT
727	337+326.0529	2000	69.77	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
728	337+712.5936	1200	250.75	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
729	338+1.2039	5000	252.10	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK
730	338+354.8942	5000	56.27	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK
731	338+590.3635	5000	221.06	3	210	OK	OK	OK	OK	OK	OK
732	338+931.7143	1800	253.62	8	150	OK	OK	OK	OK	OK	OK
733	339+424.986	1200	237.16	12	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT
734	339+844.5694	700	252.47	21	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT
735	340+153.6126	800	159.02	11	150	OK	OK	OUT	OK	OK	OUT

736	340+469.0256	10	15.04	86	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
737	340+484.7415	15	22.82	87	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
738	340+575.6715	1000	85.48	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OUT	
739	340+940.0681	1000	333.72	20	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	
740	341+415.6499	5000	91.61	1	270	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
741	342+133.9134	3000	206.57	4	180	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
742	342+544.8733	40	22.30	32	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
743	342+567.4031	40	20.44	29	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Railway Cross
744	343+467.8677	300	144.09	28	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	
745	344+37.5327	3000	105.58	2	240	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
746	344+218.3309	2000	130.52	4	180	OK	OUT	OK	OK	OUT	OK	
747	345+77.0643	400	195.53	28	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	Cuamba
748	346+319.8028	50	76.23	87	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba
749	346+485.2233	10	9.96	58	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba
750	346+584.5285	10	18.39	106	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba
751	346+639.482	100	43.48	25	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba
752	346+755.9703	120	104.61	50	150	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba
753	347+142.8425	800	212.31	15	150	OK	OK	OK	OK	OK	OUT	Cuamba
754	347+465.302	20000	371.53	1	270	OK	OK	OK	OK	OK	OK	Cuamba
755	347+874.4109	390	226.17	33	150	OK	OK	OUT	OUT	OK	OUT	Cuamba
756	348+125.5508	300	111.66	22	150	OK	OUT	OUT	OUT	OUT	OUT	Cuamba

(2) Corte Transversal

Tipicamente, a largura de Estrada varia de entre 5.0 a mais de 10m. Depois da conclusão de manutenção de emergência, a largura da estrada em projecto excluindo as parcelas das vilas será como a Figura 2.1.2 abaixo descrita apresenta. As larguras das estradas nas vilas estão apresentadas na Figura 2.1.2 (1) a (3).

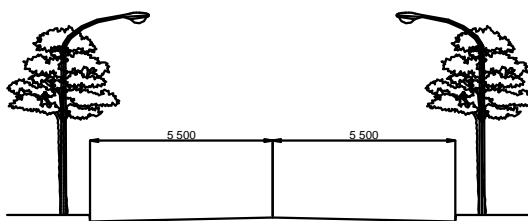


Figura 2.1.2 (1) Corte Transversal Existente na Vila de Ribaué

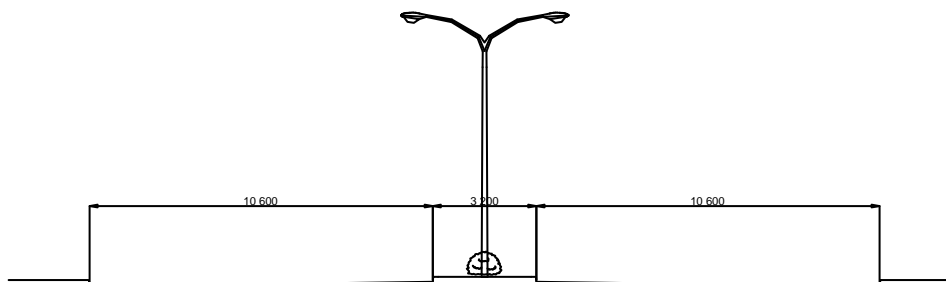


Figura 2.1.2 (2) Corte Transversal Existente na Vila de Malema

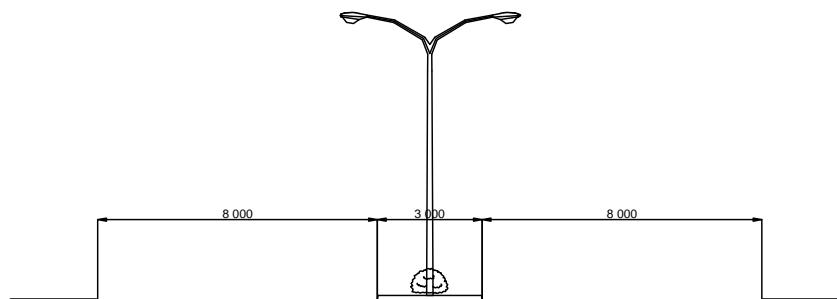


Figura 2.1.2 (3) Corte Transversal Existente na Vila de Cuamba

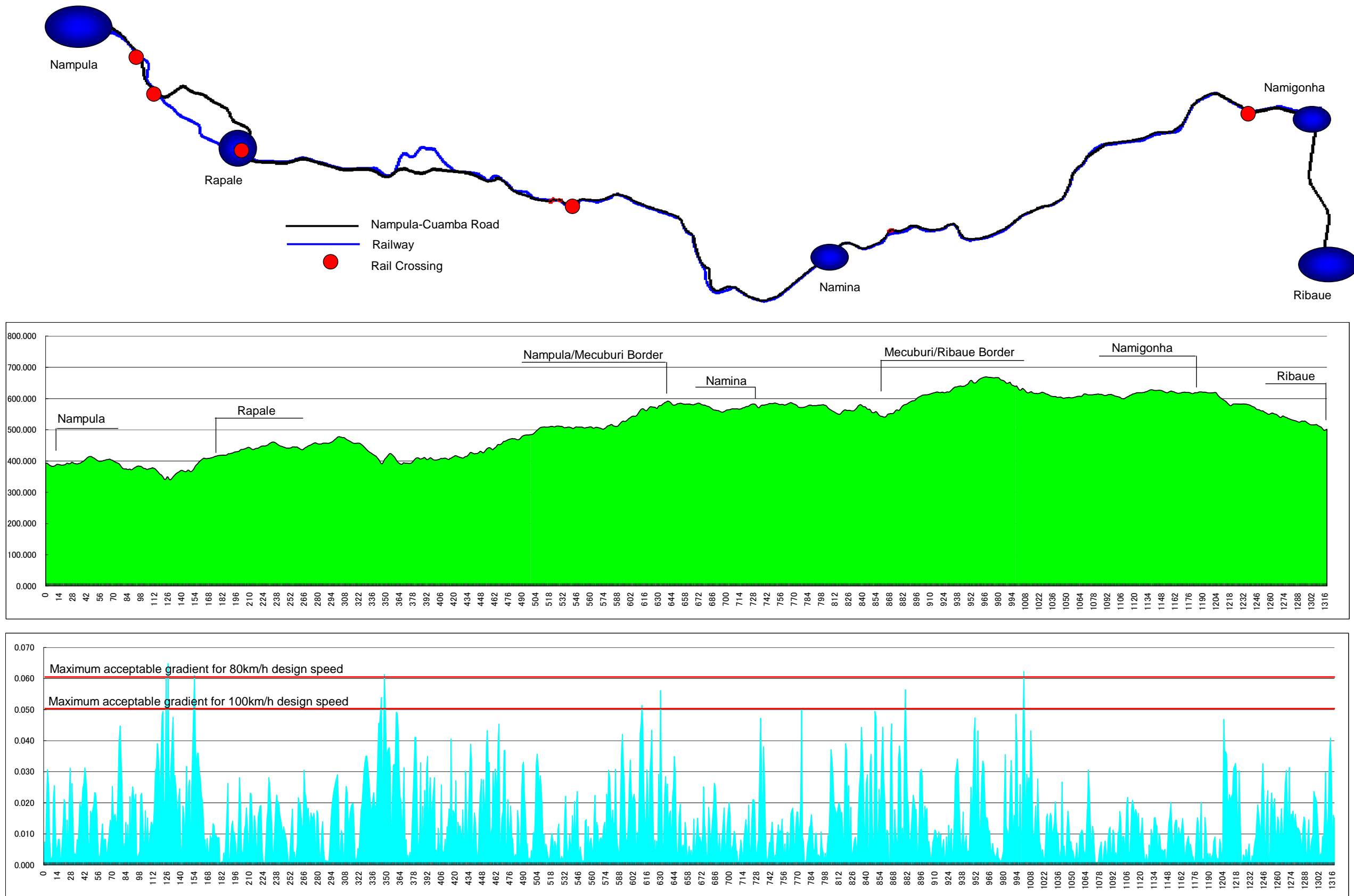


Figure 2.1.3 (1) Alinhamento Horizontal e Vertical (Nampula – Ribare)

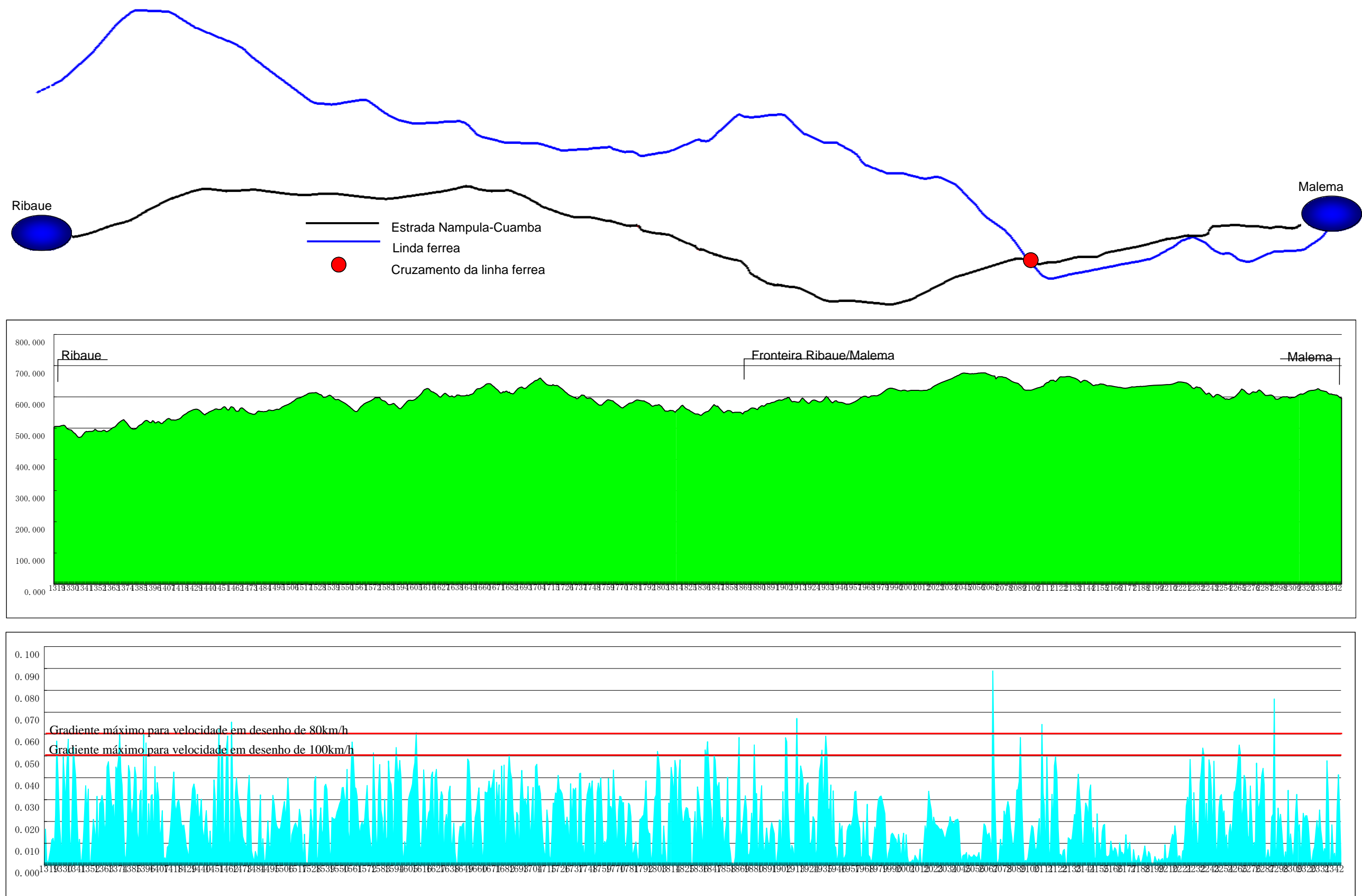


Figura 2.1.3 (2) Alinhamento Horizontal e Vertical (Ribaué - Malema)

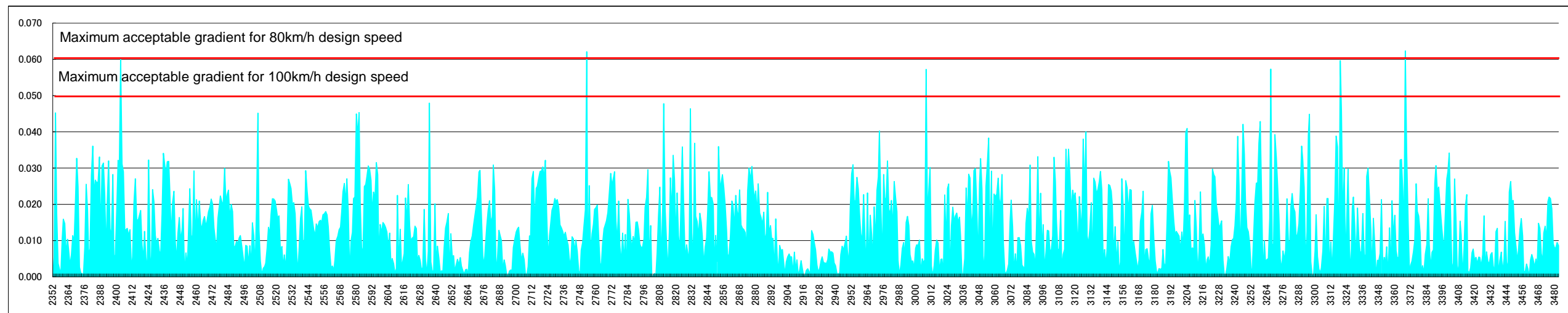
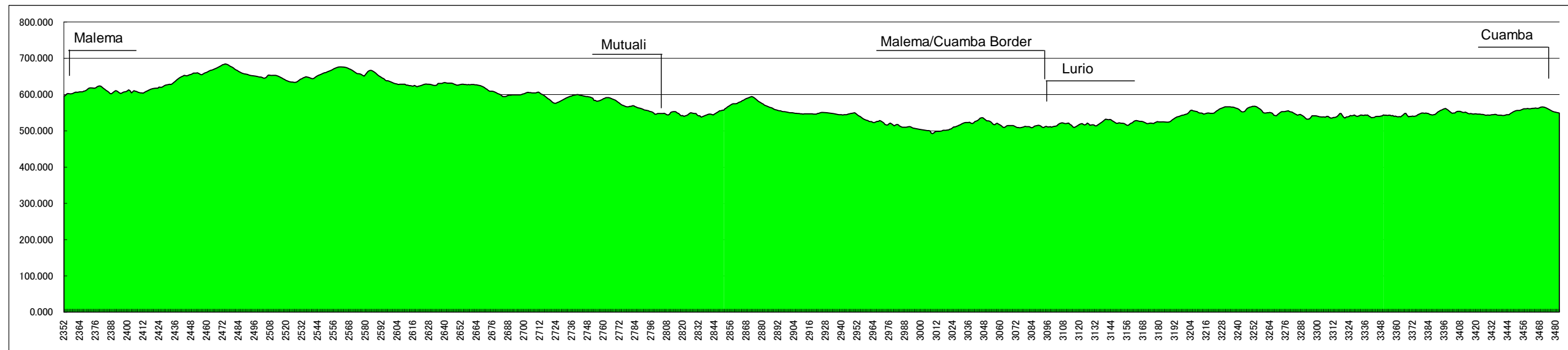
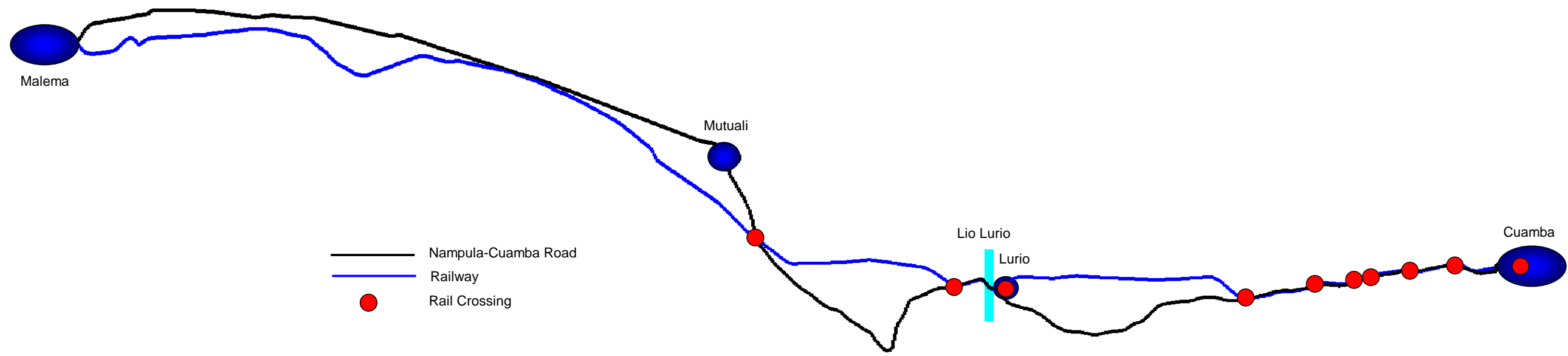


Figure 2.1.3 (3) Existente Alinhamento Vertical e Horizontal (Malema - Cuamba)

(3) Drenagem

Geralmente, a elevação da Estrada em estudo encontra-se abaixo do terreno circundante e possui uma superfície de terra batida com fraco sistema de drenagem. As valas laterais descarrega água nas saídas irregulares. As galerias transversais na Estrada em estudo foram notadas em intervalos regulares. Recentemente novas galerias foram feitas, incluindo a instalação e reabilitação paredes anexas às galerias velhas. As saídas e entradas das curvaturas geralmente estão em bom estado. Porém, a largura entre as paredes de topo das galerias variam de acordo com a largura da estrada, terreno em que se encontram, situação de reabilitação, etc. Toda informação das galerias transversais recolhida no âmbito da pesquisa inventaria está resumida na Tabela 2.1.4.

Tabela 2.1.4 Localização das Pontes e Galerias Existentes

List of Existing Bridges and Cross Culverts (Nampula - Ribaua)

No.	Ref. No.	Bridge Name	Station	Position	Structure Type	φ (m)	Width (m)	Size		Remarks
								B (m)	H (m)	
1	C-1		45	S15 06.640 E39 13.643	Corgate Pipe	1.0	11.0			
2	C-2		846	S15 06.355 E39 13.358	Box Culvert		11.0	0.80	0.60	
3	C-3		1697	S15 06.067 E39 12.990	Corgate Pipe	0.8	11.0			
4	C-4		2430	S15 05.758 E39 12.733	Corgate Pipe	1.4	10.0			Half
5	C-5		3124	S15 05.488 E39 12.463	Corgate Pipe	1.0	10.0			
6	C-6		3410	S15 05.387 E39 12.340	Corgate Pipe	1.0	10.0			
7	C-7		3722	S15 05.242 E39 12.255	Corgate Pipe	1.0	10.0			
8	C-8		4939	S15 04.595 E39 12.135	Corgate Pipe	1.0	10.0			
9	C-9		5970	S15 04.072 E39 11.960	Corgate Pipe	1.0	10.0			
10	C-10		7390	S15 03.527 E39 11.402	Corgate Pipe	1.0	7.0			
11	C-11		7726	S15 03.448 E39 11.237	Corgate Pipe	1.0	7.0			
12	C-12		8042	S15 03.478 E39 11.068	Corgate Pipe	1.0	7.0			
13	C-13		8221	S15 03.537 E39 10.988	Box Culvert		7.0	1.10	0.90	
14	C-14		8439	S15 03.603 E39 10.888	Box Culvert		7.0	1.10	0.90	
15	C-15		8494	S15 03.620 E39 10.862	Corgate Pipe	0.8	11.0			
16	C-16		8845	S15 03.730 E39 10.703	Corgate Pipe	0.8	11.0			
17	C-17		9570	S15 03.922 E39 10.357	Corgate Pipe	1.0	11.0			
18	C-18		10123	S15 03.772 E39 10.095	Corgate Pipe	1.0	6.0			
19	C-19		10481	S15 03.675 E39 09.922	Corgate Pipe	0.8	7.0			
20	C-20		10722	S15 03.642 E39 09.792	Corgate Pipe	0.8	10.0			
21	C-21		11808	S15 03.632 E39 09.745	Corgate Pipe	0.8	8.0			
22	C-22		11697	S15 03.453 E39 09.295	Corgate Pipe	0.8	10.0			
23	C-23		12127	S15 03.318 E39 09.105	Corgate Pipe	1.0	7.0			
24	C-24		12256	S15 03.277 E39 09.040	Corgate Pipe	1.0	8.0			
25	C-25		12695	S15 03.167 E39 08.823	Box Culvert		11.0	0.60	0.80	
26	C-26		12787	S15 03.143 E39 08.778	Corgate Pipe	1.0	7.0			
27	C-27		13119	S15 03.057 E39 08.615	Box Culvert		10.0	0.60	0.80	
28	C-28		13236	S15 03.028 E39 08.557	Corgate Pipe	1.0	11.0			
29	C-29		13448	S15 02.977 E39 08.450	Corgate Pipe	1.0	9.0			
30	C-30		13635	S15 02.930 E39 08.358	Corgate Pipe	0.8	7.0			
31	C-31		13970	S15 02.773 E39 08.275	Corgate Pipe	0.8	11.0			
32	C-32		14029	S15 02.740 E39 08.275	Box Culvert		11.0	1.60	0.70	
33	C-33		14800	S15 02.403 E39 08.088	Box Culvert		11.0	0.50	0.40	
34	C-34		14888	S15 02.382 E39 08.045	Box Culvert		10.0	0.60	1.00	
35	C-35		15606	S15 02.352 E39 07.967	Corgate Pipe	1.0	10.0			
36	C-36		15161	S15 02.315 E39 07.908	Corgate Pipe	1.0	8.0			
37	C-37		15300	S15 02.282 E39 07.838	Box Culvert		9.0	1.90	2.00	
38	C-38		15410	S15 02.263 E39 07.780	Corgate Pipe	1.0	11.0			
39	C-39		15559	S15 02.225 E39 07.708	Corgate Pipe	0.8	11.0			
40	C-40		16040	S15 02.100 E39 07.472	Corgate Pipe	0.8	10.0			
41	C-41		17015	S15 01.632 E39 07.507	Corgate Pipe	0.8	10.0			
42	C-42		18053	S15 01.220 E39 07.897	Corgate Pipe	1.2	8.0			
43	C-43		18373	S15 01.050 E39 07.888	Corgate Pipe	1.0	11.0			
44	C-44		18448	S15 01.028 E39 07.852	Corgate Pipe	1.0	7.0			
45	C-45		19045	S15 00.865 E39 07.592	Corgate Pipe	1.0	7.0			
46	C-46		19773	S15 00.673 E39 07.238	Corgate Pipe	0.6	8.0			
47	C-47		19959	S15 00.642 E39 07.140	Corgate Pipe	0.8	7.0			
48	C-48		21347	S15 00.602 E39 06.367	Corgate Pipe	0.8	7.0			
49	C-49		22340	S15 00.577 E39 05.813	Corgate Pipe	0.6	9.0			
50	C-50		24953	S15 00.622 E39 04.405	Corgate Pipe	0.6	9.0			
51	C-51		26398	S15 00.398 E39 03.633	Corgate Pipe	1.0	10.0			
52	C-52		28230	S15 00.300 E39 02.627	Corgate Pipe	0.8	9.0			
53	C-53		29010	S15 00.315 E39 02.193	Corgate Pipe	0.8	8.0			
54	B-1	Intephe	34608	S15 00.240 E38 59.340	RC T-shaped					
55	B-2	Namuca	36590	S15 00.210 E38 58.260	RC T-shaped					

56	C-54		31796	S15 00.177 E38 57.923	Corgate Pipe	1.0	7.0			
57	C-55		37459	S15 00.162 E38 57.777	Corgate Pipe	1.0	7.0			
58	C-56		38529	S14 59.975 E38 57.217	Corgate Pipe	1.0	7.0			
59	C-57		39260	S14 59.812 E38 56.845	Corgate Pipe	0.8	7.0			
60	B-3	Mutivaze1	40016	S14 59.840 E38 56.460	RC Hollow Slab					Built in 1998 under Japan's Grant Aid
61	C-58		40450	S14 59.900 E38 56.242	Corgate Pipe	0.6	7.0			
62	C-59		40824	S14 59.795 E38 56.063	Corgate Pipe	0.8	7.0			
63	C-60		41460	S14 59.557 E38 55.812	Corgate Pipe	0.6	7.0			
64	C-61		42892	S14 59.190 E38 55.135	Box Culvert		9.0	2.90	1.15	
65	C-62		44230	S14 58.973 E38 54.428	Box Culvert		11.0	1.00	1.00	
66	C-63		45020	S14 58.925 E38 53.988	Corgate Pipe	1.0	7.0			
67	C-64		45925	S14 58.957 E38 53.515	Corgate Pipe	0.6	7.0			
68	C-65		46675	S14 58.780 E38 53.155	Corgate Pipe	1.2	6.0			
69	C-66		48584	S14 58.972 E38 52.192	Corgate Pipe	0.6	6.0			
70	C-67		50003	S14 59.052 E38 51.420	Corgate Pipe	1.0	7.0			
71	C-68		53380	S14 58.697 E38 49.707	Corgate Pipe	0.8	7.0			
72	C-69		54278	S14 58.538 E38 49.235	Corgate Pipe	0.8	7.0			
73	C-70		54879	S14 58.462 E38 48.910	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	New
74	C-71		55520	S14 58.333 E38 48.578	Corgate Pipe	0.8	6.0			
75	C-72		56625	S14 57.998 E38 48.102	Corgate Pipe	0.8	6.0			
76	C-73		57307	S14 57.663 E38 47.938	Corgate Pipe	0.8	7.0			
77	C-74		58739	S14 57.063 E38 47.532	Corgate Pipe	0.8	7.0			
78	C-75		60140	S14 56.343 E38 47.300	Corgate Pipe	0.8	7.0			
79	C-76		60664	S14 56.112 E38 47.133	Box Culvert		9.0	1.50	1.00	
80	C-77		60784	S14 56.060 E38 47.092	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	New
81	C-78		60784	S14 56.060 E38 47.092	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	New
82	C-79		60996	S14 56.000 E38 46.988	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	New
83	C-80		61710	S14 55.688 E38 46.920	Corgate Pipe	0.8	9.0			
84	C-81		61818	S14 55.630 E38 46.913	Box Culvert		8.0	1.50	1.00	
85	C-82		62369	S14 55.343 E38 46.848	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	New
86	C-83		62875	S14 55.088 E38 46.750	Box Culvert		6.0	2.00	0.90	
87	C-84		64722	S14 55.155 E38 45.800	Corgate Pipe	0.8	7.0			
88	C-85		65889	S14 54.812 E38 45.260	Corgate Pipe	0.8	7.0			
89	C-86		66480	S14 54.677 E38 44.963	Corgate Pipe	0.8	7.0			
90	C-87		67472	S14 54.540 E38 44.430	Corgate Pipe	0.8	7.0			
91	C-88		67897	S14 54.613 E38 44.205	Corgate Pipe	0.8	7.0			
92	C-89		68900	S14 54.832 E38 43.700	Corgate Pipe	0.8	7.0			
93	C-90		69542	S14 55.060 E38 43.428	Corgate Pipe	0.8	7.0			
94	C-91		70278	S14 55.323 E38 43.120	Corgate Pipe	0.8	7.0			
95	C-92		71331	S14 55.682 E38 42.663	Corgate Pipe	0.8	7.0			
96	C-93		73323	S14 56.387 E38 41.823	Corgate Pipe	0.8	7.0			
97	C-94		73782	S14 56.518 E38 41.605	Corgate Pipe	0.8	7.0			
98	C-95		73896	S14 56.557 E38 41.557	Corgate Pipe	0.8	7.0			
99	C-96		74070	S14 56.612 E38 41.478	Corgate Pipe	0.8	7.0			
100	C-97		75571	S14 57.108 E38 40.820	Corgate Pipe	0.8	7.0			
101	C-98		76110	S14 57.035 E38 40.537	Corgate Pipe	0.8	7.0			
102	C-99		76110	S14 57.035 E38 40.537	Corgate Pipe	0.8	7.0			
103	C-100		77467	S14 56.860 E38 39.837	Corgate Pipe	0.8	7.0			
104	C-101		77672	S14 56.907 E38 39.733	Corgate Pipe	0.8	7.0			
105	C-102		78820	S14 57.205 E38 39.117	Corgate Pipe	0.8	7.0			
106	C-103		79183	S14 57.317 E38 39.027	Box Culvert		11.0	1.25	2.90	
107	C-104		81649	S14 57.800 E38 37.900	Corgate Pipe	0.8	7.0			
108	C-105		82485	S14 57.710 E38 37.480	Corgate Pipe	0.8	6.0			
109	C-106		83095	S14 57.632 E38 37.150	Corgate Pipe	0.6	7.0			
110	C-107		84180	S14 57.668 E38 36.547	Corgate Pipe	0.8	7.0			
111	C-108		84648	S14 57.783 E38 36.320	Corgate Pipe	0.8	8.0			
112	C-109		85090	S14 57.905 E38 36.115	Corgate Pipe	0.8	7.0			
113	C-110		86019	S14 57.607 E38 35.760	Corgate Pipe	0.8	6.0			
114	B-4	Mecuburi	86367	S14 57.430 E38 35.690	RC Hollow Slab					Built in 1998 under Japan's Grant Aid
115	C-111		86818	S14 57.272 E38 35.508	Corgate Pipe	0.8	7.0			
116	C-112		87028	S14 57.228 E38 35.400	Corgate Pipe	0.9	7.0			
117	C-113		87189	S14 57.212 E38 35.312	Corgate Pipe	0.9	7.0			
118	B-5	Namialo	87806	S14 57.250 E38 34.970	RC Slab					
119	C-114		89298	S14 57.472 E38 34.180	Corgate Pipe	0.9	6.0			
120	C-115		89535	S14 57.522 E38 34.058	Corgate Pipe	0.9	6.0			
121	C-116		92943	S14 58.468 E38 32.440	Corgate Pipe	1.0	6.0			
122	C-117		93645	S14 58.622 E38 32.082	Corgate Pipe	0.6	6.0			
123	C-118		94252	S14 58.682 E38 31.752	Corgate Pipe	0.8	6.0			
124	C-119		94475	S14 58.703 E38 31.630	Corgate Pipe	0.8	6.0			
125	C-120		95000	S14 58.818 E38 31.360	Corgate Pipe	1.0	6.0			
126	C-121		95618	S14 59.037 E38 31.093	Corgate Pipe	1.0	6.0			
127	C-122		98284	S15 00.313 E38 30.453	Corgate Pipe	1.2	6.0			
128	C-123		98900	S15 00.527 E38 30.192	Corgate Pipe	1.2	6.0			
129	C-124		99722	S15 00.913 E38 29.963	Corgate Pipe	1.2	6.0			
130	C-125		100195	S15 01.095 E38 29.777	Corgate Pipe	1.2	6.0			
131	C-126		101018	S15 01.337 E38 29.393	Corgate Pipe	1.2	6.0			
132	C-127		101709	S15 01.390 E38 29.012	Corgate Pipe	0.8	6.0			
133	C-128		101900	S15 01.402 E38 28.905	Corgate Pipe	0.8	6.0			
134	C-129		103638	S15 01.520 E38 27.943	Corgate Pipe	0.8	6.0			
135	C-130		104069	S15 01.553 E38 27.705	Corgate Pipe	0.8	6.0			
136	C-131		104729	S15 01.670 E38 27.360	Corgate Pipe	0.8	6.0			
137	C-132		105625	S15 01.865 E38 26.903	Corgate Pipe	1.2	6.0			
138	C-133		106467	S15 01.873 E38 26.435	Corgate Pipe	0.8	6.0			
139	C-134		108872	S15 02.685 E38 25.512	Corgate Pipe	0.8	6.0			
140	C-135		110792	S15 03.405 E38 24.803	Corgate Pipe	1.2	6.0			
141	C-136		112900	S15 03.325 E38 23.745	Corgate Pipe	0.8	6.0			
142	C-137		114129	S15 02.993 E38 23.150	Corgate Pipe	0.8	6.0			
143	C-138		115339	S15 02.755 E38 22.540	Corgate Pipe	0.8	6.0			
144	C-139		116460	S15 02.880 E38 21.928	Corgate Pipe	0.8	6.0			
145	C-140		117975	S15 02.842 E38 21.115	Corgate Pipe	0.8	6.0			
146	C-141		118395	S15 02.778 E38 20.880	Corgate Pipe	0.8	6.0			
147	C-142		120381	S15 02.770 E38 19.820	Box Culvert		11.0	1.20	1.50	
148	C-143		120885	S15 02.525 E38 19.745	Corgate Pipe	0.8	8.0			
149	C-144		121059	S15 02.432 E38 19.760	Corgate Pipe	1.0	6.0			
150	C-145		121873	S15 01.995 E38 19.828	Corgate Pipe	1.2	6.0			
151	C-146		122399	S15 01.713 E38 19.870	Corgate Pipe	1.2	6.0			Damp Ground
152	C-147		125795	S14 59.890 E38 20.143	Box Culvert		14.0	1.00	1.00	Damp Ground
153	C-148		128861	S14 58.452 E38 19.297	Corgate Pipe	0.6	9.0			
154	C-149		130301	S14 57.692 E38 19.288	Corgate Pipe	0.8	6.0			
155	C-150		131500	S14 57.053 E38 19.405	Corgate Pipe	0.8	6.0			
156	C-151		131650	S14 56.972 E38 19.420	Corgate Pipe	1.5	9.0			

List of Existing Bridges and Cross Culverts (Ribau - Malema)

No.	Ref. No.	Bridge Name	Station	Position	Structure Type	φ (m)	Width (m)	Size		Remarks
								B (m)	H (m)	
1	C-152		133132	S14 56.403 E38 19.019	Corgate Pipe	0.8	9.0			
2	B-6	Muco	134005	S14 56.541 E38 18.556	RC Slab					Continuous girder
3	C-153		134615	S14 56.568 E38 18.225	Corgate Pipe	1.2	6.0			
4	C-154		134869	S14 56.592 E38 18.087	Corgate Pipe	0.8	6.0			
5	C-155		135438	S14 56.658 E38 17.777	Corgate Pipe	0.8	6.0			
6	C-156		135670	S14 56.687 E38 17.651	Corgate Pipe	0.8	6.0			
7	C-157		136159	S14 56.768 E38 17.391	Corgate Pipe	0.8	6.0			
8	C-158		136808	S14 56.894 E38 17.053	Corgate Pipe	0.8	6.0			
9	C-159		137296	S14 56.996 E38 16.805	Corgate Pipe	0.8	6.0			
10	B-7	Namicuti	138318	S14 57.156 E38 16.259	RC Slab					Continuous girder
11	C-160		139388	S14 57.342 E38 15.696	Corgate Pipe	0.8	6.0			
12	C-161		139645	S14 57.420 E38 15.577	Corgate Pipe	0.8	6.0			
13	C-162		140037	S14 57.545 E38 15.401	Corgate Pipe	1.2	6.0			
14	C-163		140539	S14 57.697 E38 15.168	Corgate Pipe	0.8	6.0			
15	C-164		141320	S14 57.896 E38 14.782	Corgate Pipe	1.0	6.0			
16	C-165		141492	S14 57.939 E38 14.698	Corgate Pipe	0.8	6.0			
17	C-166		141575	S14 57.961 E38 14.657	Corgate Pipe	1.2	6.0			
18	C-167		141780	S14 58.013 E38 14.557	Corgate Pipe	1.2	6.0			
19	C-168		142084	S14 58.094 E38 14.408	Corgate Pipe	1.2	6.0			
20	C-169		144000	S14 58.478 E38 13.417	Corgate Pipe	1.2	5.0			
21	C-170		145185	S14 58.604 E38 12.767	Corgate Pipe	0.8	6.0			
22	C-171		145873	S14 58.612 E38 12.387	Corgate Pipe	0.8	6.0			
23	C-172		146200	S14 58.593 E38 12.207	Corgate Pipe	0.8	6.0			
24	C-173		146550	S14 58.583 E38 12.011	Box Culvert		5.0	0.80	0.80	
25	C-174		146657	S14 58.576 E38 11.952	Box Culvert		5.0	0.80	1.00	
26	B-8	Nepuipui	147993	S14 58.581 E38 11.214	RC Slab					
27	C-175		148567	S14 58.579 E38 10.894	Corgate Pipe	0.8	6.0			
28	C-176		148747	S14 58.571 E38 10.794	Corgate Pipe	0.8	6.0			
29	C-177		148980	S14 58.559 E38 10.665	Box Culvert		5.0	0.60	0.80	
30	B-9	Napala	149320	S14 58.573 E38 10.477	RC Slab					
31	C-178		149930	S14 58.544 E38 10.139	Corgate Pipe	0.9	8.0			
32	C-179		151560	S14 58.429 E38 09.235	Corgate Pipe	1.2	6.0			
33	C-180		151635	S14 58.416 E38 09.196	Corgate Pipe	0.8	6.0			
34	C-181		152002	S14 58.389 E38 08.992	Corgate Pipe	0.8	9.0			
35	C-182		152718	S14 58.345 E38 08.597	Corgate Pipe	0.8	6.0			
36	C-183		153253	S14 58.381 E38 08.300	Corgate Pipe	1.2	6.0			
37	C-184		153339	S14 58.387 E38 08.253	Corgate Pipe	0.8	6.0			
38	C-185		153539	S14 58.395 E38 08.142	Corgate Pipe	1.2	6.0			
39	B-10	Mutuloloua	153717	S14 58.406 E38 08.043	RC Slab					
40	C-186		154400	S14 58.414 E38 07.663	Corgate Pipe	0.8	6.0			
41	C-187		154531	S14 58.420 E38 07.589	Corgate Pipe	0.8	5.0			
42	B-11	Natete	156147	S14 58.345 E38 06.692	RC Hollow Slab					Built in 2002 under Japan's Grant Aid
43	C-188		157811	S14 58.232 E38 05.771	Corgate Pipe	0.8	7.0			
44	C-189		158370	S14 58.232 E38 05.460	Corgate Pipe	0.8	7.0			
45	C-190		158672	S14 58.238 E38 05.291	Corgate Pipe	0.6	7.0			
46	C-191		158855	S14 58.243 E38 05.190	Corgate Pipe	0.8	6.0			
47	B-12	Monapo	159640	S14 58.255 E38 04.756	RC Slab					Damp Ground
48	C-192		160392	S14 58.276 E38 04.339	Corgate Pipe	0.8	6.0			
49	C-193		160612	S14 58.304 E38 04.220	Corgate Pipe	1.2	6.0			
50	C-194		160779	S14 58.309 E38 04.128	Corgate Pipe	1.2	6.0			
51	C-195		161527	S14 58.371 E38 03.716	Box Culvert		22.0	0.60	0.80	
52	C-196		162256	S14 58.414 E38 03.311	Corgate Pipe	1.2	6.0			
53	C-197		162862	S14 58.467 E38 02.977	Corgate Pipe	1.2	6.0			Damp Ground
54	C-198		163641	S14 58.542 E38 02.549	Corgate Pipe	0.8	10.0			Damp Ground
55	C-199		163988	S14 58.577 E38 02.360	Corgate Pipe	1.0	6.0			Damp Ground
56	C-200		164590	S14 58.663 E38 02.036	Corgate Pipe	1.2	5.0			Damp Ground
57	C-201		164750	S14 58.684 E38 01.949	Corgate Pipe	0.6	9.0			Damp Ground
58	C-202		165128	S14 58.725 E38 01.743	Corgate Pipe	1.2	6.0			Damp Ground
59	B-13	ThiThi	165348	S14 58.726 E38 01.622	RC Hollow Slab					Built in 1998 under Japan's Grant Aid
60	C-203		165958	S14 58.599 E38 01.310	Corgate Pipe	0.8	6.0			
61	C-204		167710	S14 58.525 E38 00.339	Box Culvert		6.0	1.20	1.50	
62	C-205		168020	S14 58.521 E38 00.166	Corgate Pipe	0.8	9.0			
63	C-206		168178	S14 58.536 E38 00.080	Corgate Pipe	0.8	6.0			
64	C-207		168338	S14 58.536 E37 59.996	Corgate Pipe	1.2	6.0			
65	C-208		168470	S14 58.516 E37 59.921	Corgate Pipe	1.0	6.0			
66	C-209		168670	S14 58.472 E37 59.819	Corgate Pipe	1.0	9.0			
67	C-210		169635	S14 58.280 E37 59.323	Box Culvert		9.0	1.20	1.50	
68	C-211		171745	S14 57.717 E37 58.304	Corgate Pipe	1.2	6.0			
69	C-212		173352	S14 57.392 E37 57.473	Corgate Pipe	0.6	8.0			
70	C-213		173591	S14 57.365 E37 57.343	Box Culvert		9.0	1.00	1.00	
71	C-214		173809	S14 57.349 E37 57.223	Corgate Pipe	1.0	6.0			
72	C-215		173842	S14 57.347 E37 57.204	Corgate Pipe	0.8	8.0			
73	C-216		174675	S14 57.342 E37 56.741	Box Culvert		6.0	3.25	2.00	
74	B-14	Naiua	175700	S14 57.251 E37 56.180	RC T-shaped					
75	B-15	Nampaua	177420	S14 57.028 E37 55.252	RC T-shaped					Damp Ground
76	C-217		179890	S14 56.668 E37 54.023	Corgate Pipe	1.2	6.0			
77	C-218		180181	S14 56.634 E37 53.864	Corgate Pipe	0.8	6.0			
78	B-16	Iuhapua	181013	S14 56.581 E37 53.405	RC T-shaped					
79	C-219		181372	S14 56.538 E37 53.210	Corgate Pipe	0.8	7.0			
80	C-220		181698	S14 56.460 E37 53.048	Corgate Pipe	1.0	4.0			
81	C-221		183381	S14 56.507 E37 52.206	Corgate Pipe	1.0	6.0			
82	C-222		183480	S14 56.036 E37 52.157	Corgate Pipe	1.0	6.0			
83	B-17		183785	S14 55.911 E37 52.052	RC T-shaped					
84	C-223		185036	S14 55.706 E37 51.405	Corgate Pipe	1.0	9.0			
85	B-18		185603	S14 55.606 E37 51.113	RC Slab					
86	C-224		186340	S14 55.496 E37 50.717	Box Culvert		9.0	3.25	2.00	
87	B-19	Lalaua	187090	S14 55.400 E37 50.313	RC Slab					
88	C-225		188270	S14 54.916 E37 49.903	Corgate Pipe	1.0	5.0			
89	C-226		188787	S14 54.744 E37 49.704	Corgate Pipe	1.2	5.0			
90	C-227		190155	S14 54.362 E37 49.045	Corgate Pipe	0.8	8.0			

91	C-228		190600	S14 54.332 E37 48.800	Corgate Pipe	1.2	6.0			
92	C-229		191100	S14 54.302 E37 48.527	Corgate Pipe	0.4	5.0			
93	C-230		191341	S14 54.286 E37 48.393	Corgate Pipe	0.4	7.0			
94	C-231		191587	S14 54.262 E37 48.258	Box Culvert		9.0	0.80	0.80	
95	C-232		192428	S14 54.182 E37 47.805	Corgate Pipe	1.0	8.0			
96	C-233		193230	S14 53.978 E37 47.410	Corgate Pipe	1.0	7.0			
97	C-234		193378	S14 53.940 E37 47.338	Corgate Pipe	1.0	7.0			
98	C-235		193440	S14 53.924 E37 47.306	Corgate Pipe	1.0	7.0			
99	C-236		194307	S14 53.709 E37 46.877	Box Culvert		12.0	3.25	2.00	
100	C-237		194810	S14 53.591 E37 46.621	Corgate Pipe	0.4	11.0			
101	C-238		195179	S14 53.606 E37 46.415	Corgate Pipe	1.0	11.0			Damp Ground
102	B-20		195519	S14 53.617 E37 46.225	RC T-shaped					
103	C-239		196100	S14 53.632 E37 45.901	Box Culvert		6.0	0.80	0.60	
104	C-240		197241	S14 53.592 E37 45.263	Corgate Pipe	1.0	6.0			
105	C-241		197849	S14 53.559 E37 44.935	Box Culvert		14.0	3.25	2.00	
106	C-242		198108	S14 53.545 E37 44.791	Box Culvert		14.0	1.20	1.50	
107	C-243		199781	S14 53.466 E37 43.864	Corgate Pipe	1.2	9.0			
108	C-244		200318	S14 53.546 E37 43.577	Corgate Pipe	1.0	6.0			
109	C-245		201258	S14 53.705 E37 43.079	Corgate Pipe	1.0	14.0			
110	C-246		201785	S14 53.838 E37 42.831	Box Culvert		14.0	3.25	2.00	Damp Ground
111	C-247		203793	S14 54.361 E37 41.836	Corgate Pipe	1.0	8.0			
112	C-248		204797	S14 54.622 E37 41.345	Corgate Pipe	1.0	6.0			
113	C-249		205479	S14 54.730 E37 40.981	Corgate Pipe	1.0	6.0			
114	C-250		207440	S14 55.063 E37 39.943	Box Culvert		14.0	3.25	2.00	
115	C-251		209010	S14 55.324 E37 39.110	Corgate Pipe	1.2	16.0			
116	C-252		209515	S14 55.413 E37 38.844	Corgate Pipe	1.0	9.0			
117	C-253		209715	S14 55.447 E37 38.738	Corgate Pipe	1.2	6.0			
118	C-254		209847	S14 55.449 E37 38.663	Corgate Pipe	0.8	8.0			
119	B-21	Niose	210022	S14 55.425 E37 38.569	RC Slab					Repired in 2002 under Japan's Grant Aid
120	C-255		210776	S14 55.274 E37 38.181	Corgate Pipe	1.0	6.0			
121	C-256		211430	S14 55.205 E37 37.829	Box Culvert		7.0	0.80	1.20	
122	C-257		211602	S14 55.190 E37 37.733	Box Culvert		5.0	1.00	1.00	
123	C-258		211919	S14 55.230 E37 37.566	Corgate Pipe	1.2	6.0			
124	C-259		212199	S14 55.262 E37 37.414	Corgate Pipe	1.2	5.0			
125	B-22	Tiwa	212811	S14 55.276 E37 37.073	RC T-shaped					bridge with angle
126	B-23		214188	S14 55.460 E37 36.330	RC Slab					
127	C-260		215268	S14 55.487 E37 35.733	Box Culvert		14.0	3.25	2.00	Damp Ground
128	C-261		215530	S14 55.485 E37 35.586	Corgate Pipe	0.8	6.0			Damp Ground
129	C-262		216492	S14 55.630 E37 35.082	Corgate Pipe	0.8	8.0			Damp Ground
130	C-263		217588	S14 55.774 E37 34.490	Corgate Pipe	1.2	6.0			Damp Ground
131	C-264		217830	S14 55.802 E37 34.357	Corgate Pipe	1.0	6.0			
132	C-265		217838	S14 55.804 E37 34.354	Corgate Pipe	1.2	6.0			
133	C-266		217867	S14 55.808 E37 34.338	Corgate Pipe	1.0	6.0			
134	C-267		219009	S14 55.924 E37 33.712	Corgate Pipe	1.2	7.0			
135	C-268		219350	S14 55.961 E37 33.526	Corgate Pipe	1.2	6.0			
136	C-269		220170	S14 56.083 E37 33.086	Corgate Pipe	0.4	6.0			
137	C-270		220670	S14 56.156 E37 32.817	Corgate Pipe	1.2	7.0			
138	C-271		221130	S14 56.216 E37 32.567	Corgate Pipe	1.2	7.0			
139	C-272		223043	S14 56.402 E37 31.521	Corgate Pipe	2.0	7.0			
140	C-273		224265	S14 56.406 E37 30.842	Corgate Pipe	1.2	7.0			
141	C-274		224790	S14 56.583 E37 30.646	Corgate Pipe	2.0	7.0			Damp Ground
142	C-275		225704	S14 56.803 E37 30.264	Corgate Pipe	1.0	7.0			Damp Ground
143	B-24	Nataleia	226032	S14 56.817 E37 30.082	RC Slab					
144	B-25	Maposo	226590	S14 56.838 E37 29.771	RC Slab					Damp Ground
145	C-276		228243	S14 56.795 E37 28.854	Corgate Pipe	1.2	7.0			Damp Ground
146	C-277		229038	S14 56.756 E37 28.414	Corgate Pipe	1.2	7.0			
147	B-26	Mupani	229940	S14 56.733 E37 27.921	RC Slab					
148	C-278		230610	S14 56.747 E37 27.558	Corgate Pipe	0.4	6.0			
149	C-279		230951	S14 56.698 E37 27.375	Corgate Pipe	1.2	6.0			
150	C-280		231308	S14 56.692 E37 27.177	Corgate Pipe	2.0	7.0			
151	C-281		232000	S14 56.829 E37 26.831	Corgate Pipe	2.0	8.0			
152	C-282		232521	S14 56.879 E37 26.552	Corgate Pipe	2.0	8.0			
153	C-283		232783	S14 56.964 E37 26.437	Corgate Pipe	0.8	7.0			
154	C-284		234237	S14 57.083 E37 25.638	Corgate Pipe	2.0	7.0			
155	C-285		234595	S14 57.123 E37 25.443	Box Culvert		9.0	0.80	1.20	
156	C-286		235065	S14 57.132 E37 25.186	Box Culvert		5.0	1.00	1.50	

List of Existing Bridges and Cross Culverts (Malema - Cuamba)

No.	Ref. No.	Bridge Name	Station	Position	Structure Type	φ (m)	Width (m)	Size		Remarks
								B (m)	H (m)	
1	B-27	Mutivaze2	235260	S14 57.068 E37 25.103	RC Slab					
2	C-287		237510	S14 57.574 E37 24.335	Corgate Pipe	0.4	8.0			
3	C-288		238900	S14 57.696 E37 23.571	Box Culvert			3.25	2.00	Damp Ground
4	C-289		239304	S14 57.729 E37 23.348	Corgate Pipe	2.0	8.0			Damp Ground
5	C-290		240370	S14 57.856 E37 22.769	Corgate Pipe	2.0	8.0			
6	B-28	Malema	241018	S14 57.890 E37 22.415	PC					Variable depth girder
7	C-291		242572	S14 58.050 E37 21.621	Corgate Pipe	1.0	6.0			
8	C-292		243300	S14 58.037 E37 21.215	Corgate Pipe	1.0	6.0			Damp Ground
9	C-293		244445	S14 58.025 E37 20.577	Corgate Pipe	1.0	6.0			
10	C-294		245095	S14 58.005 E37 20.216	Corgate Pipe	1.0	6.0			
11	C-295		245623	S14 57.977 E37 19.922	Corgate Pipe	2.0	8.0			
12	C-296		245795	S14 57.963 E37 19.828	Corgate Pipe	2.0	8.0			
13	C-297		246022	S14 57.944 E37 19.702	Corgate Pipe	2.0	8.0			
14	C-298		249535	S14 57.827 E37 17.766	Corgate Pipe	2.0	7.0			
15	C-299		250360	S14 57.786 E37 17.310	Corgate Pipe	2.0	8.0			
16	C-300		252310	S14 57.722 E37 16.223	Corgate Pipe	2.0	8.0			Damp Ground
17	C-301		252681	S14 57.677 E37 16.022	3-Corgate Pipe Culvert	2.0	6.0			
18	C-302		253969	S14 57.526 E37 15.322	Corgate Pipe	1.2	5.0			
19	C-303		257520	S14 57.054 E37 13.401	Corgate Pipe	0.6	6.0			
20	B-29		257855	S14 57.037 E37 13.218	RC Slab					Damp Ground
21	C-304		259548	S14 56.867 E37 12.308	Corgate Pipe	2.0	8.0			
22	C-305		260526	S14 56.702 E37 11.790	Corgate Pipe	2.0	8.0			
23	C-306		260856	S14 56.650 E37 11.614	Corgate Pipe	1.2	6.0			
24	C-307		261085	S14 56.611 E37 11.493	Corgate Pipe	0.8	6.0			Damp Ground
25	C-308		261115	S14 56.605 E37 11.477	Corgate Pipe	2.0	8.0			Damp Ground
26	C-309		261385	S14 56.551 E37 11.337	Corgate Pipe	2.0	8.0			
27	C-310		261581	S14 56.513 E37 11.235	Corgate Pipe	1.2	6.0			
28	C-311		261891	S14 56.453 E37 11.074	Corgate Pipe	1.2	6.0			
29	C-312		262821	S14 56.280 E37 10.587	Corgate Pipe	1.2	6.0			
30	C-313		263278	S14 56.204 E37 10.345	Corgate Pipe	0.8	7.0			
31	B-30	Namuella	263365	S14 56.190 E37 10.298	Bailey					
32	C-314		263700	S14 56.132 E37 10.121	Corgate Pipe	2.0	7.0			
33	C-315		264829	S14 55.944 E37 09.522	Corgate Pipe	1.2	7.0			
34	C-316		264953	S14 55.922 E37 09.456	Corgate Pipe	1.2	6.0			
35	C-317		265755	S14 55.776 E37 09.035	Corgate Pipe	1.2	6.0			
36	C-318		267540	S14 55.487 E37 08.088	Corgate Pipe	1.2	6.0			
37	C-319		268400	S14 55.336 E37 07.634	Corgate Pipe	1.2	6.0			
38	C-320		269551	S14 55.108 E37 07.036	Corgate Pipe	1.2	7.0			
39	C-321		270770	S14 54.861 E37 06.406	Corgate Pipe	1.2	6.0			
40	C-322		272238	S14 54.569 E37 05.652	Corgate Pipe	1.2	6.0			
41	C-323		272321	S14 54.553 E37 05.608	Corgate Pipe	1.2	6.0			
42	C-324		275490	S14 53.918 E37 03.967	Corgate Pipe	1.2	6.0			
43	C-325		277748	S14 53.463 E37 02.798	Corgate Pipe	1.2	6.0			
44	C-326		277822	S14 53.448 E37 02.759	Corgate Pipe	1.2	6.0			
45	C-327		279994	S14 53.051 E37 01.623	Corgate Pipe	1.2	6.0			
46	C-328		280379	S14 53.004 E37 01.414	Corgate Pipe	1.2	6.0			
47	B-31	Malume	280836	S14 52.898 E37 01.190	PC					Variable depth girder
48	C-329		281810	S14 52.671 E37 00.718	Corgate Pipe	1.2	6.0			
49	C-330		281910	S14 52.662 E37 00.663	Corgate Pipe	1.2	7.0			
50	B-32	Nuail	282188	S14 52.607 E37 00.520	PC					Variable depth girder+equal one
51	C-331		282738	S14 52.400 E37 00.394	Corgate Pipe	1.2	7.0			
52	C-332		283150	S14 52.242 E37 00.556	Corgate Pipe	1.2	9.0			
53	C-333		283420	S14 52.147 E37 00.671	Corgate Pipe	1.2	9.0			
54	C-334		284300	S14 51.726 E37 00.693	Corgate Pipe	0.8	7.0			
55	C-335		284872	S14 51.450 E37 00.548	Corgate Pipe	0.8	7.0			
56	C-336		285015	S14 51.382 E37 00.510	Corgate Pipe	1.0	7.0			
57	C-337		286030	S14 50.910 E37 00.219	Corgate Pipe	1.0	7.0			
58	C-338		286361	S14 50.745 E37 00.146	Corgate Pipe	2.0	7.0			
59	C-339		287220	S14 50.310 E36 59.978	Corgate Pipe	1.2	6.0			
60	C-340		287920	S14 49.935 E36 59.927	Corgate Pipe	1.2	6.0			
61	C-341		288341	S14 49.713 E36 59.868	Corgate Pipe	1.2	6.0			
62	C-342		288502	S14 49.626 E36 59.854	Corgate Pipe	0.8	6.0			
63	C-343		288748	S14 49.502 E36 59.809	Corgate Pipe	0.8	6.0			
64	C-344		289680	S14 49.087 E36 59.520	Box Culvert		7.0	1.00	1.00	
65	C-345		290255	S14 48.830 E36 59.339	Corgate Pipe	1.0	6.0			
66	C-346		290350	S14 48.788 E36 59.307	Corgate Pipe	0.8	6.0			
67	C-347		290500	S14 48.725 E36 59.256	Corgate Pipe	0.8	6.0			
68	C-348		290788	S14 48.596 E36 59.167	Corgate Pipe	1.2	6.0			
69	C-349		290987	S14 48.513 E36 59.095	Corgate Pipe	1.0	6.0			
70	C-350		292092	S14 48.097 E36 58.653	Corgate Pipe	1.2	6.0			
71	C-351		294035	S14 47.436 E36 57.822	Corgate Pipe	0.8	6.0			
72	C-352		295816	S14 46.892 E36 57.019	Corgate Pipe	0.8	6.0			
73	C-353		296252	S14 46.824 E36 56.788	Corgate Pipe	0.8	7.0			
74	C-354		296414	S14 46.777 E36 56.713	Corgate Pipe	1.2	7.0			
75	C-355		296740	S14 46.663 E36 56.573	Corgate Pipe	1.2	7.0			
76	C-356		297426	S14 46.424 E36 56.283	Corgate Pipe	1.2	6.0			
77	C-357		298005	S14 46.250 E36 56.014	Corgate Pipe	0.8	6.0			
78	C-358		298730	S14 46.053 E36 55.666	Corgate Pipe	0.8	6.0			
79	B-33		300835	S14 45.410 E36 54.843	Steel Truss					
80	C-359		301180	S14 45.588 E36 54.778	Corgate Pipe	0.8	6.0			
81	C-360		301328	S14 45.665 E36 54.755	Corgate Pipe	0.8	7.0			
82	C-361		301388	S14 45.697 E36 54.750	Corgate Pipe	0.8	6.0			
83	C-362		301459	S14 45.735 E36 54.745	Corgate Pipe	0.8	6.0			
84	C-363		301840	S14 45.939 E36 54.707	Corgate Pipe	0.8	6.0			
85	C-364		302066	S14 46.055 E36 54.667	Corgate Pipe	0.8	6.0			
86	C-365		302335	S14 46.193 E36 54.622	Corgate Pipe	0.8	6.0			
87	C-366		302590	S14 46.327 E36 54.583	Corgate Pipe	1.2	6.0			
88	C-367		303628	S14 46.815 E36 54.307	Corgate Pipe	1.2	6.0			
89	C-368		303998	S14 46.950 E36 54.250	Corgate Pipe	1.2	6.0			
90	C-369		305040	S14 47.324 E36 53.800	Corgate Pipe	1.2	6.0			

91	C-370		305560	S14 47.429 E36 53.531	Corgate Pipe	1.2	6.0		
92	C-371		306300	S14 47.611 E36 53.166	Corgate Pipe	1.2	6.0		
93	C-372		307311	S14 47.683 E36 52.610	Corgate Pipe	0.4	6.0		
94	C-373		307455	S14 47.702 E36 52.535	Corgate Pipe	1.2	6.0		
95	C-374		307521	S14 47.690 E36 52.499	Corgate Pipe	1.0	6.0		
96	C-375		308439	S14 47.805 E36 52.019	Corgate Pipe	1.2	6.0		
97	C-376		309327	S14 47.942 E36 51.542	Corgate Pipe	1.2	7.0		
98	C-377		309660	S14 47.875 E36 51.377	Corgate Pipe	1.2	6.0		
99	B-34	Lurio	309860	S14 47.788 E36 51.311	RC T-shaped				Only road section
100	C-378		311100	S14 47.417 E36 50.774	Corgate Pipe	1.2	7.0		
101	C-379		311322	S14 47.311 E36 50.714	Corgate Pipe	1.2	7.0		
102	C-380		311610	S14 47.197 E36 50.607	Corgate Pipe	1.2	7.0		
103	C-381		312450	S14 46.953 E36 50.224	Corgate Pipe	1.2	7.0		
104	C-382		312815	S14 46.894 E36 50.030	Corgate Pipe	2.0	7.0		
105	C-383		313257	S14 46.846 E36 49.790	Corgate Pipe	2.0	7.0		
106	C-384		314265	S14 46.601 E36 49.290	Corgate Pipe	1.2	7.0		
107	C-385		314848	S14 46.410 E36 49.033	Corgate Pipe	2.0	7.0		
108	C-386		315310	S14 46.243 E36 48.842	Corgate Pipe	1.2	7.0		
109	C-387		315695	S14 46.147 E36 48.648	4-Corgate Pipe Culvert	2.0	7.0		
110	C-388		317140	S14 45.965 E36 47.877	Corgate Pipe	1.2	7.0		
111	C-389		317590	S14 45.926 E36 47.631	Corgate Pipe	1.2	7.0		
112	C-390		318072	S14 45.874 E36 47.368	Corgate Pipe	1.2	7.0		
113	C-391		318719	S14 45.906 E36 47.012	Corgate Pipe	2.0	7.0		
114	C-392		320000	S14 46.016 E36 46.307	Corgate Pipe	1.2	7.0		
115	C-393		320730	S14 46.187 E36 45.966	Corgate Pipe	1.2	7.0		
116	C-394		321154	S14 46.281 E36 45.760	Corgate Pipe	1.2	7.0		
117	C-395		321199	S14 46.286 E36 45.737	Corgate Pipe	1.2	7.0		
118	C-396		321438	S14 46.314 E36 45.607	Corgate Pipe	1.2	7.0		
119	C-397		322020	S14 46.502 E36 45.351	Corgate Pipe	1.2	7.0		
120	C-398		322182	S14 46.563 E36 45.286	Corgate Pipe	1.2	7.0		
121	C-399		324362	S14 47.038 E36 44.229	Corgate Pipe	1.2	7.0		
122	C-400		324422	S14 47.044 E36 44.196	Corgate Pipe	2.0	7.0		
123	C-401		326019	S14 47.191 E36 43.330	Corgate Pipe	1.2	7.0		
124	C-402		326910	S14 47.198 E36 42.833	2-Corgate Pipe Culvert	2.0	7.0		
125	C-403		327586	S14 47.084 E36 42.478	Corgate Pipe	1.2	7.0		
126	C-404		327962	S14 47.067 E36 42.269	Corgate Pipe	1.2	7.0		
127	C-405		328539	S14 47.074 E36 41.949	Corgate Pipe	1.2	7.0		
128	C-406		328970	S14 47.089 E36 41.710	Corgate Pipe	1.2	7.0		
129	B-35	Murusso	329230	S14 47.138 E36 41.579	RC Hollow Slab				Built in 2002 under Japan's Grant Aid
130	C-407		329990	S14 47.238 E36 41.167	Corgate Pipe	0.8	7.0		
131	C-408		330122	S14 47.238 E36 41.093	Corgate Pipe	1.2	7.0		
132	C-409		330321	S14 47.248 E36 40.983	Corgate Pipe	1.2	7.0		
133	C-410		330595	S14 47.302 E36 40.844	Corgate Pipe	1.2	7.0		
134	C-411		330665	S14 47.320 E36 40.808	Corgate Pipe	1.2	7.0		
135	C-412		331053	S14 47.377 E36 40.602	Corgate Pipe	2.0	7.0		
136	C-413		331275	S14 47.381 E36 40.479	Corgate Pipe	0.8	7.0		
137	C-414		331425	S14 47.383 E36 40.394	Corgate Pipe	2.0	7.0		
138	C-415		332134	S14 47.393 E36 40.023	Corgate Pipe	1.2	7.0		
139	C-416		332268	S14 47.401 E36 39.951	Corgate Pipe	0.8	7.0		
140	C-417		332630	S14 47.455 E36 39.756	Corgate Pipe	1.2	7.0		
141	C-418		332972	S14 47.466 E36 39.567	Corgate Pipe	1.2	7.0		
142	C-419		333459	S14 47.513 E36 39.301	Corgate Pipe	1.2	7.0		
143	C-420		333718	S14 47.566 E36 39.167	Corgate Pipe	1.2	7.0		
144	C-421		334100	S14 47.616 E36 38.960	2-Corgate Pipe Culvert	2.0	7.0		
145	C-422		334640	S14 47.596 E36 38.662	Corgate Pipe	1.2	7.0		
146	C-423		334822	S14 47.601 E36 38.559	Corgate Pipe	1.2	7.0		
147	C-424		334885	S14 47.600 E36 38.525	Corgate Pipe	0.8	7.0		
148	C-425		335348	S14 47.574 E36 38.269	Corgate Pipe	1.2	7.0		
149	C-426		335620	S14 47.569 E36 38.117	Corgate Pipe	1.2	7.0		
150	C-427		335820	S14 47.590 E36 38.009	Corgate Pipe	1.2	7.0		
151	C-428		336072	S14 47.623 E36 37.872	Corgate Pipe	1.2	7.0		
152	C-429		336285	S14 47.669 E36 37.763	Corgate Pipe	1.2	7.0		
153	C-430		336360	S14 47.692 E36 37.733	Corgate Pipe	0.6	7.0		
154	C-431		336845	S14 47.781 E36 37.530	Corgate Pipe	1.2	7.0		
155	C-432		336890	S14 47.779 E36 37.505	Corgate Pipe	1.2	7.0		
156	C-433		337130	S14 47.841 E36 37.388	Corgate Pipe	2.0	7.0		
157	C-434		337330	S14 47.868 E36 37.282	2-Corgate Pipe Culvert	1.2	7.0		
158	C-435		337399	S14 47.877 E36 37.245	Corgate Pipe	2.0	7.0		
159	C-436		338070	S14 47.942 E36 36.877	Corgate Pipe	1.2	7.0		
160	C-437		338568	S14 47.963 E36 36.602	Corgate Pipe	1.2	7.0		
161	C-438		338704	S14 47.969 E36 36.523	4-Corgate Pipe Culvert	2.0	7.0		
162	C-439		338708	S14 47.971 E36 36.526	Corgate Pipe	1.2	7.0		
163	C-440		340160	S14 48.124 E36 35.736	Corgate Pipe	1.2	7.0		
164	C-441		340490	S14 48.108 E36 35.556	Corgate Pipe	1.2	7.0		
165	C-442		341039	S14 48.083 E36 35.255	Corgate Pipe	1.2	7.0		
166	C-443		341448	S14 48.119 E36 35.031	Corgate Pipe	1.2	7.0		
167	C-444		341617	S14 48.138 E36 34.939	Corgate Pipe	0.8	7.0		
168	C-445		341921	S14 48.175 E36 34.773	Corgate Pipe	1.2	7.0		
169	C-446		342250	S14 48.213 E36 34.595	Corgate Pipe	1.2	7.0		
170	C-447		342567	S14 48.238 E36 34.418	Corgate Pipe	1.2	7.0		
171	C-448		342729	S14 48.241 E36 34.331	3-Corgate Pipe Culvert	1.2	7.0		
172	C-449		342895	S14 48.250 E36 34.239	Corgate Pipe	0.8	7.0		
173	B-36	Namutimbua	343920	S14 48.215 E36 33.680	RC Hollow Slab				Built in 2003 under Japan's Grant Aid
174	C-450		344155	S14 48.161 E36 33.561	Corgate Pipe	0.8	7.0		
175	C-451		344411	S14 48.108 E36 33.429	Corgate Pipe	1.2	7.0		
176	C-452		345122	S14 47.973 E36 33.057	Corgate Pipe	0.8	7.0		
177	C-453		346580	S14 48.158 E36 32.419	Corgate Pipe	0.8	7.0		
178	C-454		346636	S14 48.180 E36 32.415	Corgate Pipe	0.8	7.0		
179	C-455		346683	S14 48.201 E36 32.402	Corgate Pipe	1.2	7.0		
180	C-456		347800	S14 48.395 E36 31.843	Corgate Pipe	0.8	7.0		
181	C-457		347990	S14 48.401 E36 31.737	2-Corgate Pipe Culvert	1.2	7.0		
182	C-458		348240	S14 48.339 E36 31.614	Corgate Pipe	0.8	7.0		

2.1.5 Fazer Avaliação das Constatções para a Formulação de Conceitos de Melhoria

(1) Introdução

Seguintes figuras descreve o relacionamento entre os factores a considerar para a formulação de conceitos de melhoria para a Estrada em Estudo e seus resultados como conceitos de melhoria. Cada factor será descrita no capítulo 7. Tendo em conta este relacionamento, mais análise é feita à pesquisa inventária e seus resultados será base para conceitos de melhoria para a Estrada em estudo.

【factores a considera】	【Itens de conceitos de melhoria】
A) Velocidade para Estradas principais, nacionais	— Alinhamento de Estrada e Largura └ Superfície da estrada
B) Assegurar a passagem de transporte durante todo ano	└ Infra-estrutura de drenagem └ Superfície de estrada
C) Segurança rodoviária para população residente	— Infra-estrutura de segurança rodoviária └ Rota de desvio
D) Redução de impacto negativo com aumento de trafico	— Rota de desvio

(2) Resultado da Analise

1) Necessidade para Melhoria de Alinhamento de Estrada

Alinhamento Horizontal

O alinhamento horizontal existente não é apropriado para altas velocidades. Em particular, um cumprimento insatisfatória da curva, curvas espirais e pontos agudos de entroncamento com a linha-férrea entre Mutuali e Cuamba são inaceitável de ponto de vista de segurança rodoviária. Em algumas intercepções, a estrada existente continuamente cruza com outras a ângulos rectos ao longo do alinhamento horizontal, este aspecto deve ser melhorado.

Alinhamento Vertical

Não se regista problemas graves no alinhamento vertical de ponto de vista de condução a alta velocidade e segurança rodoviária. Erosão da estrada, existência de lama na estrada e a diferencia na elevação de estrada e linha-férrea ainda merece ser abordada nos conceitos de melhoria. Nestas secções problemáticas, o melhoria à um gradiente gradual e elevar da estrada serão propostas.

2) Necessidade para Melhoramento de Superfície da Estrada

Durante a época chuvosa, a grande parte das secções da Estrada em projecto são escavadas por chuvas torrenciais e corrente de água superficial. As estradas escavadas dificultam a condução na estrada em projecto. O problema de erosão é resultado de factores como; Estrada estar abaixo do terreno circundante, inclinação aguda, sistema defeituoso de drenagem e o uso de material para estrada com maior índice de plasticidade (PI).

Também, durante a época seca a superfície da Estrada torna ondulada devido os vários factores como; característica de material usado, força de carros etc. Não é confortável conduzir na Estrada ondulada.

Tendo em conta esta situação, planar a Estrada, por exemplo com tratamento superficial de betume ou pelo menos uma “selagem Otta” deve ser considerada para tornar a Estrada confortável durante todo ano.

3) Necessidade de Melhorar Sistema de Drenagem

As galerias com as respectivas entradas e saídas estão em bom estado. Porém, a largura entre a parede da galeria é pequena. Em acréscimo, foi verificado que uma boa quantidade de areia acumula-se dentro das galerias durante a época chuvosa provavelmente devido ao uso tubagem de ondulada de ferro. Portanto as galerias existentes devem ser substituídas por caixas de galerias de betão com a capacidade e gradientes suficientes para evitar assoreamento.

As existentes valas de terra não estão em funcionamento devido à acumulação de terra e areia e superfícies erodidas da estrada. Estes problemas são de notar para secções de gradiente agudo, secções atravessando declives e secções de estrada abaixo da área circundante. Em tais secções, drenagem rígida deve ser colocada. Ademais, estas estruturas de drenagens devem ser ligadas com saídas de descargas em lugares próprios.

4) A Necessidade de Considerar os Desvios nas Secções das Vilas

A maioria das vilas e localidades situam ao longo das estradas. Portanto, a estrada de projecto atravessa as vilas e centros das localidades. Nessas secções, não encontramos lojas e vendedores apenas, mas também infra-estruturas religiosas e públicas como escolas e hospitais. Portanto, seguintes aspectos devem ser levados em conta a curto, médio e longo prazo respectivamente.

Curto Prazo (Baixo Volume de Tráfico)

Nas secções com alta densidade populacional ao longo da Estrada, medidas como, montagem de lombas, alta visibilidade de sinalização irão ser tomadas com vista a reduzir a velocidade de tráfico atravessando as localidades. Onde for proposto a construção de estrada betumada atravessando a localidade, travessia de peões junto com lombas deve ser montado para dar ênfase a prioridade dada ao peão. A montagem de pavimentos com vista a separar da faixa de rodagem será uma alternativa nas secções das vilas

Média a Longo Prazo (Alto Volume de Tráfico)

A médio e longo prazo espera-se o aumento de volume de tráfico resultante de melhoramento da Estrada em projecto. Nestes casos, igualmente irá aumentar o risco de acidentes de tráfico e poluição do ar. Portanto as Estrada de desvios da cidade devem ser propostas a médio e longo prazo. A sua medida pode assegurar a eficiência de transportação porque as viaturas podem manter a velocidade em desenho sem abrandar a marcha nas secções das vilas

2.2 Condições Existentes de Pontes

2.2.1 Introdução

A pesquisa inventária sobre a ponte foi levada a cabo para avaliar as condições actuais das pontes e a informação resultante será usada para diagnosticar os danos nas pontes existentes assim como planos de melhoramentos para as mesmas.

A lista de pontes foi obtida para a secção de Estrada apenas na Província de Nampula. Não foi possível obter a lista da Província de Niassa. Devidamente, a pesquisa inventária de pontes foi realizada de acordo com a lista de pontes na Província de Nampula e todas as pontes da Província de Niassa foram identificadas através de visitas ao local.

2.2.2 Âmbito da Pesquisa

1) Geral

Todos caminhos de água com aproximadamente mais de 5m de largura na Estrada em estudo, foram alvos de uma investigação da pesquisa inventária de pontes. Como resultado da pesquisa, 36 rios foram identificados na Estrada em projecto e todos os caminhos de água identificados tinha estruturas de travessias, incluindo galerias de multi tubagem. Onde foi notado que a existente estrutura de travessia se encontra na Estrada em estudo, a

pesquisa centralizava principalmente na recolha de informação sobre a ponte e caminho de água, registo de cheias e analisava a condição danificada da ponte.

2) Itens de Pesquisa

Seguintes informação foi recolhida nos existentes locais de estruturas de travessia;

- Localização da Ponte: Nome da via, Secção de estrada, Estação
- Informação Geral da Ponte: Cumprimento total, arco da ponte, faixa de rodagem & largura de pavimento, tipo de superestrutura, capacidade da carga, informação sobre a viga (profundidade, arranjos), tipo de subestrutura (pilar ou contraforte da ponte), trabalho de protecção
- Estado de danos: viga, laje, subestrutura, protecção do banco, outros, (estruturas auxiliares)
- Estado do rio: Nível mais baixo de água por ano, Nível mais alto de água por ano, nível mais alto, largura do rio, material do leito do rio, inclinação do rio, a profundidade do rio
- Condições circundantes: uso de terra, potencial numero de agregados a serem afectados pela nova ponte
- Outra Informação: Observação no local, informação da documentação do projecto
- Comentários dos engenheiros: necessidade de substituição, pontos a considerar no novo plano da ponte

2.2.3 Método de Trabalho de Pesquisa

O inventário da ponte e informação relevante foi recolhida na sua maioria através de investigação no local, e verificado pelos resultados da pesquisa de topografia. Em acréscimo, o registo sobre informação de cheias incluindo cheias H.W.L. foi obtido do Departamento de Recursos Hídricos e Controle assim como através das entrevistas da população local próxima da ponte existente.

2.2.4 Resultado da Pesquisa

1) Geral

Toda informação recolhida no âmbito da pesquisa inventaria de pontes foi resumida nos mapas da pesquisa de inventaria de pontes na Tabela 2.2.1.

Tabela 2.2.1 Resumo dos Resultados da Pesquisa Inventária sobre a Ponte

Bridge No.	Bridge Name	Section	Station	Bridge Length (m)	Span (m)	Inner Width (m)	Superstructure				Substructure				Foundation Type	H.W.L. (m)	Clearance against HWL	Adopted Improvement Category	Remarks
							Structure Type	Girder Depth (m)	No. of Girder	Design Load (ton)	Abut. Type	Height (m)	Pier Type	Height (m)					
1	Intephe	NP-RB	34+900	6.2	6.2	5.7	RC T-shaped	1.10	3	-	Gravity	4.0	-	-	Spread	1.5	OK	Replace	
2	Namuca	NP-RB	37+000	4.5	4.5	5.7	RC T-shaped	0.70	3	-	Gravity	4.7	-	-	Spread	1.5	OK	Replace	
3	Mutivaze1	NP-RB	40+300	45.0	15.0x3	0.8+7.2+0.8	RC Hollow Slab	0.85	1	25	Reversed T	9.0	Wall	8.0	Spread	6.5	OK	Restore	Built in 1998 under Japan's Grant Aid
4	Mecuburi	NP-RB	87+100	30.0	15.0x2	0.8+7.2+0.8	RC Hollow Slab	0.85	1	25	Reversed T	8.5	Wall	7.0	Spread	5.7	OK	Restore	Built in 1998 under Japan's Grant Aid
5	Namialo	NP-RB	88+500	6.4	6.4	4.2	RC Slab	0.25	1	-	-	-	-	-	2.5	No	Replace		
6	Muco	RB-ML	135+000	22.7	7.5x3	7.4	RC Slab	0.45	1	-	Gravity	6.0	Wall	6.0	Unknown	2.5	OK	Restore	Continuous girder
7	Namicuti	RB-ML	139+300	23.0	7.7x3	7.4	RC Slab	0.45	1	-	Gravity	5.5	Wall	5.5	Unknown	1.5	OK	Restore	Continuous girder
8	Nepuipui	RB-ML	149+000	13.0	13.0	7.4	RC Slab	0.45	1	-	Gravity	8.0	-	-	Unknown	2.5	OK	Restore	
9	Napala	RB-ML	150+500	13.6	13.6	7.4	RC Slab	0.45	1	-	Gravity	6.0	-	-	Unknown	1.5	OK	Restore	
10	Mutololoua	RB-ML	154+800	7.9	7.9	3.7	RC Slab	0.50	1	-	Gravity	6.0	-	-	Spread	2.0	OK	Replace	
11	Natete	RB-ML	157+400	30.0	15.0x2	0.8+7.2+0.8	RC Hollow Slab	0.90	1	25	Reversed T	8.0	Wall	6.5	Spread	3.5	OK	Restore	Built in 2002 under Japan's Grant Aid
12	Monapo	RB-ML	160+900	11.5	11.5	7.3	RC Slab	0.50	1	-	-	-	-	-	-	No	-	-	
13	ThiThi	RB-ML	166+600	30.0	15.0x2	7.3	RC Hollow Slab	0.85	1	25	Reversed T	9.5	Wall	9.0	Spread	6.3	OK	Restore	Built in 1998 under Japan's Grant Aid
14	Naiua	RB-ML	177+100	8.9	8.9	3.7	RC T-shaped	0.90	2	-	Gravity	5.5	-	-	Unknown	1.5	OK	Replace	
15	Nampaua	RB-ML	178+800	10.9	10.9	3.7	RC T-shaped	1.00	2	-	Gravity	6.0	-	-	Unknown	2.0	OK	Replace	
16	Iuhapua	RB-ML	182+400	10.9	10.9	3.6	RC T-shaped	1.00	2	-	Gravity	5.5	-	-	Unknown	1.5	OK	Replace	
17		RB-ML	185+200	9.1	9.1	3.7	RC T-shaped	1.00	2	-	Gravity	4.0	-	-	Unknown	2.0	No	Replace	
18		RB-ML	187+100	5.6	5.6	3.7	RC Slab	0.50	1	-	Gravity	4.0	-	-	Unknown	1.0	OK	Replace	
19	Lalaua	RB-ML	188+600	28.0	8.6+9.0+10.4	3.6	RC Slab	0.50	1	-	Gravity	5.5	Wall	5.0	Spread	1.5	OK	-	
20		RB-ML	197+100	9.0	9.0	3.6	RC T-shaped	0.90	2	-	Gravity	4.5	-	-	Unknown	1.5	OK	Replace	
21	Niose	RB-ML	211+700	22.9	7.6x3	7.4	RC Slab	0.40	1	-	L-shaped	6.0	Wall	9.5	Spread	5.0	OK	Restore	Repaired in 2002 under Japan's Grant Aid
22	Tiwa	RB-ML	214+500	3.9	3.9	5.6	RC T-shaped	0.60	5	-	Gravity	4.5	-	-	Unknown	1.5	OK	Replace	bridge with angle
23		RB-ML	215+900	8.9	8.9	3.6	RC Slab	0.50	1	-	Gravity								
24	Nataleia	RB-ML	227+900	22.6	7.5x3	7.3	RC Slab	0.40	1	-	-	-	-	-	-	No	-	-	
25	Maposo	RB-ML	229+700	4.8	4.8	5.1	RC Slab	0.30	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
26	Mupari	RB-ML	231+900	9.0	9.0	4.0	RC Slab	0.50	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
27	Mutivaze2	RB-ML	237+300	24.3	6.3x4	3.4	RC Slab	0.40	1	-	-	-	-	-	-	-	No	-	
28	Malema	ML-CA	243+200	61.5	20.5x3	0.8+7.1+0.8	PC T-shaped	Max. 1.40	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Variable depth girder
29		ML-CA		5.0	5.0	4.0	RC Slab												
30	Namuela	ML-CA	265+600	30.6	30.6	4.2	Bailey	2.20	-	-	-	-	-	-	-	-	OK	-	
31	Malume	ML-CA	283+300	82.4	20.6x4	0.8+7.2+0.8	PC T-shaped	Max. 1.40	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Variable depth girder
32	Nuail	ML-CA	284+600	31.7	10.6+20.5+10.6	0.8+7.2+0.8	PC T-shaped +RC Slab	Max. 1.40	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Variable depth girder+equal one
33		ML-CA	303+400	6.6	3.3x2	5.4	Steel Truss	1.00	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
34	Lurio	ML-CA	312+500	94.2	15.7x6	1.1+3.2+0.7	RC T-shaped	2.30	2	-	-	-	-	-	-	-	OK	-	Only road section
35	Murusso	ML-CA	331+900	20.0	10.0x2	0.8+7.2+0.8	RC Hollow Slab	0.75	1	25	Reversed T	6.0	Wall	6.0	Spread	4.7	-	-	Built in 2002 under Japan's Grant Aid
36	Namutimbua	ML-CA	346+600	30.0	15.0x2	0.8+7.2+0.8	RC Hollow Slab	0.90	1	25	Reversed T	5.5	Wall	6.0	Pile □400	3.5	-	-	Built in 2003 under Japan's Grant Aid

2) Características das Pontes Existentes

As pequenas/médias pontes com comprimento até 60m em ponte, têm escalas distintas de pontes com a excepção de pontes de Malume e Lurio que têm os comprimentos de 82.4 m e 94.2m em ponte, respectivamente. No que concerne a formação da largura da ponte, apesar de que 16 pontes que representam 43%, das pontes existentes têm a faixa de rodagem suficientes para duas faixas, as restantes pontes apenas têm uma faixa de rodagem, variando entre 3.6 m a 5.7m da largura interna. Em termos de tipo de ponte, lajes de betão fortificado ou viga no formato “T” é uma estrutura comum para as pontes existentes. Assume-se que as três pontes que têm relativamente longos arcos de 20m têm usado a viga de betão prefabricado de formato “T”, uma ponte com parede exterior de castelo foi instalada num dos pontos de travessias.

No que toca o tempo levado para a construção das pontes existentes, a informação exacta não foi obtida dos entrevistados, nem dos engenheiros e nem das observações no local com a excepção de 6 pontos que foram construídas com programa de ajuda do Governo Japonês. Apesar de que a pesquisa no local constatou que nas paredes de algumas pontes existe indicação do ano, torna difícil provar que o ano indicado é realmente o ano da sua construção. Porém, das informações dos engenheiros locais, pode se constatar que as pequenas pontes com largura reduzida devem ter construídas nos anos 1930-40s, e as pontes médias com duas faixas de rodagens podem ter a sua construção datando os anos 1960s-70s. As que foram construídas com os fundos do Governo Japonês foram concluídas recentemente, entre 1998 ou 2002.

A pesquisa inventária não conseguiu constatar a capacidade da carga das pontes existentes com a excepção das pontes financiadas pelo Governo Japonês, isto, resulta no facto de que não existe relatório de desenhos para estas pontes. As pontes construídas com fundos Japonês têm a capacidade de carga de veículos com 25 toneladas que tornou o padrão internacional.

No que concerne as condições das pontes existentes, pode se constatar que a maioria das pontes foram preservadas em bom estado, (incluindo a superestrutura e subestrutura) porque durante as investigações não foi verificados danos significantes a estas estruturas. As rachas na super estrutura, e desgaste de superfície da super estrutura e a falta de corrimãos são os únicos danos das pontes existentes e esses não vão seriamente afectar todo o sistema da estrutura da ponte.

3) Características de Rios e Ribeiros

No geral, rios pequenos e médios com um comprimento relativamente curto e pequenas áreas de bacia são dominantes na Estrada em estudo. Estes rios, tem uma largura relativamente reduzida de 5m a 60m, com a profundidade aproximadamente de água de 1m a 6.5m e seus leitos consistem de sedimentos de areia. A maioria dos rios secam durante a época seca e apenas um terço dos rios têm a corrente de água. Em particular, nos rios Namicuti, Nataleia, Maléma, Malume e Lurio foi observada correntes de águas abundantes com uma velocidade abrandada nos pontos de travessias.

As principais características destes rios são; alta coeficiente de escoamento de água causada pela pouca vegetação na zona de bacia. Chuvas torrenciais podem causar inundações nos pontos de travessias. Em alguns pontos de travessias, foi reportado danos dos residentes e engenheiros locais. A Tabela 2.2.2 descreve danos resultantes das cheias

Tabela 2.2.2 Danos Resultante de Cheias em Pontos de Travessias na Estrada em Estudo

Nome do rio	Estação	Cheia HWL	Descrição de danos	Comentários
No.5 Namialo	88+500	0.5m+ superfície da ponte	Inundação na zona circundante	
No12 Monapa	160+900	0.8m+ superfície da ponte	As cheias destruíram a Estrada em 2005 e a Estrada foi fechada durante um mes	
No17	185+200	0.5m+ aprox a estrad	As vez as cheias enchem o lado direito da Estrada mas a ponte na transborda	
No24 Nataleia	227+900	0.8m+ superfície da ponte	Em 2005, as cheias inundaram não apenas a ponte mas também a Estrada ate 30m-50m de distância da ponte.	
No27 Mutivasse 2	237+300	Abaixo da viga	As vezes inunda chegado a parte baixa da viga mas ate aqui nunca transbordou.	
No29	254+800	Não havia dados sobre o registo de cheias	Cheias podiam transbordar a superfície porque a mesma parece estar em baixo	A superfície foi reparada em 2002

2.2.5 Avaliação das Constatações

Seguintes são os resultados da análise da pesquisa inventária da ponte

1) **A Necessidade de Melhorar a Existente, Reduzida e Antiga Estrutura de Travessia**

As 18 pontes não possuem largura apropriada de ponte para duas faixas de rodagem. Estas pontes têm estado em uso aproximadamente durante um período de 60-70 anos e pode constatar que o seu ciclo de vida terminará de ponto de vista operacional, apesar de que estas estruturas nunca tiveram deficiências sérias. Consequentemente, recomenda-se a sua substituição com as novas infra-estruturas de travessias com duas faixas de rodagem. Porém, se a sua substituição for dispendiosa e afecta a viabilidade do projecto, outra alternativa deve ser explorada. Esta questão terá uma discussão aprofundada no “Capítulo 7.2. Conceito de Melhoramento de Estrada em Projecto”.

2) **A Necessidade de Melhorar Pontes Existentes que não tem Capacidade Suficiente de Descarga contra Cheias**

Foi reportado que as cheias transbordaram em ambos os lados da superfície da ponte e nas estradas próximas nos 5 pontos de travessias da estrada em estudo. Em acréscimo, as vezes, as cheias atingem a parte baixa da viga na ponte Mutivaze. Aquelas seis pontes parecem não ter a capacidade suficiente de descarga contra as cheias a um nível apropriado de período de retenção para a estrada principal. Devidamente, é essencial melhorar a actual capacidade de descarga daquelas pontes. Porém, algumas alternativas devem ser examinadas porque o custo de substituição com a nova ponte requer elevadas somas de valores que pode afectar a viabilidade do projecto. Esta questão será discutida no Capítulo 7.2.

3) **A Necessidade de Considerar Manter as Existentes Pontes com Largura Suficiente para duas Faixas de Rodagens e Capacidade Suficiente de Descarga Contra Cheias**

Oito pontes foram identificadas como sendo pontes que tem largura suficiente para duas faixas de rodagens e capacidade suficiente de descarga contra cheias, excluindo as pontes reabilitadas no âmbito de programa de apoio do Governo Japonês. Uma vez que estas pontes são relativamente em bom estado, mais utilização daqueles pontes pode ser uma alternativa no cenário de melhoramento da Estrada em estudo. Porém, a capacidade da carga destas pontes contra os limites actuais de carga pode ser um assunto central de manter estas pontes uma vez constatadas que foram construídas nos anos 1960s-70s,

quando os limites da capacidade de carga aplicados eram baixas. Esta questão ainda pode ser discutido no Capítulo 7.2.

Deve ser notado que mesmo chegando em acordo que estas pontes devem permanecer, pequenos trabalhos de reparação incluindo, revestimento da superfície da super estrutura, e reparação de ligações de expansão devem ser incorporados no âmbito do Projecto.

**Capítulo 3 A Pesquisa das Condições Naturais
para a Estrada em Estudo**

Capítulo 3 A Pesquisa das Condições Naturais para a Estrada em Estudo

3.1 Introdução

As pesquisas sobre as condições naturais foram levadas a cabo não apenas para destacar as condições existentes ao longo da Estrada em estudo mas também para fazer uso dos resultados para o desenho preliminar para estradas e pontes. Estas, compreende de pesquisa topográfica e geológica e foram levadas a cabo pelos consultores locais com base nos contractos. Seguintes são os resultados e conteúdo das pesquisas.

3.2 Pesquisa Topográfica

3.2.1 Âmbito de Trabalho

A pesquisa topográfica foi levada cabo com vista a avaliar as condições topográficas para a estrada em estudo. Seguintes foram os itens de trabalhos:

- (1) Plano de Pesquisa para os Pontos de Travessias de Rios com recurso a Estação Total
- (2) Pesquisa para Alinhamento de Estrada
 - Pesquisa da faixa central
 - Pesquisa longitudinal
 - Pesquisa transversal

3.2.2 Especificações da Pesquisa

A área de pesquisa e intervalo de pesquisa foi o seguinte:

- (1) Plano de Pesquisa para os Pontos de Travessias de Rios
 - Localização: Seis rios incluindo o Rio Lúrio (veja Figura 3.1.1)
 - Cumprimento da pesquisa: para além de cumprimento das pontes existentes, 20m da secção próxima em dois lados é acrescentada para pesquisa.
 - Largura da pesquisa: 50m em cada lado da linha central para um total de 100m.
- (2) Pesquisa da Linha central para a estrada
 - 5 km de intervalos (identificação de coordenadas nacionais).
- (3) Pesquisa Longitudinal para a estrada
 - 5 km de intervalos.
- (4) Pesquisa transversal para a estrada
 - 5 km de intervalos.

- Largura da pesquisa foi de 30m em cada lado da linha central para uma largura total de 60m.

Todos os dados da pesquisa foram processados e apresentados em desenho juntamente com os ficheiros digitais. Seguintes são os detalhes:

- Plano do Rio usando Estação Total: Escala: 1/1,000
- Perfil baseado na pesquisa da Linha Central: Escala: V1/1,000, H1/10,000
- Secções transversais baseadas na pesquisa da secção transversal: Escala: V1/200, H1/200
- Dados digitais com coordenada tridimensional em formato MS Excel, dados em desenho em formato Auto CAD R14/LT 2000, dados em Word e Excel data, etc] no disco duro (CD-ROM)

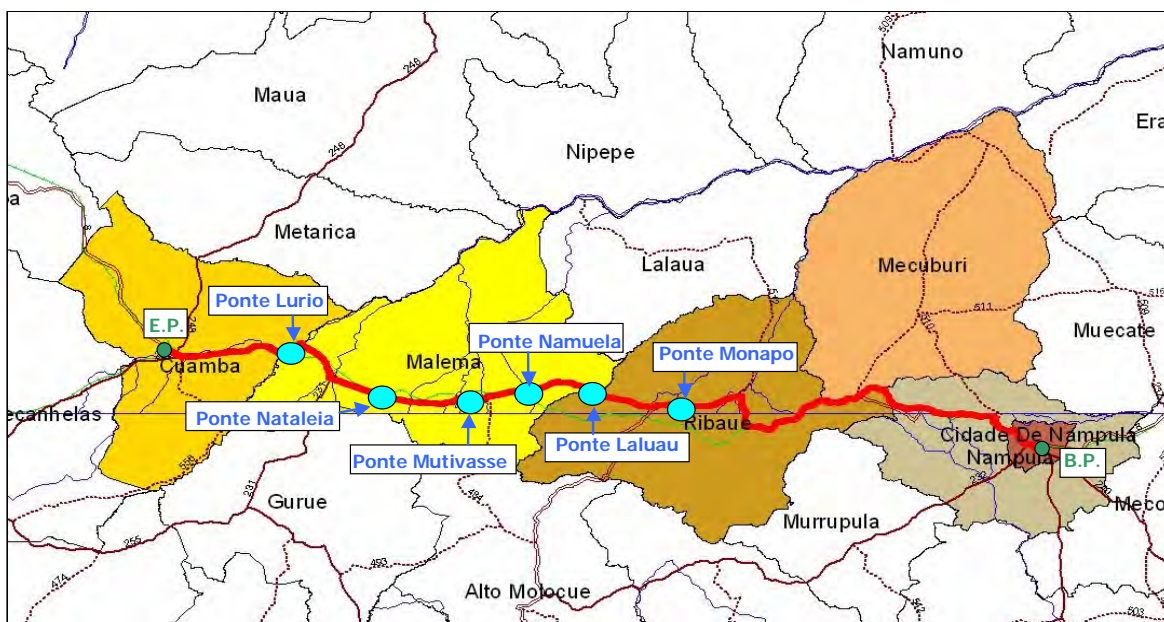


Figure 3.2.1 Mapa de Localização para o Plano de Pesquisa dos Pontos de Travessas dos Rios

3.2.3 Método de Pesquisa

A pesquisa foi executada usando o Sistema de WGS 84 UTM Zone 37, e os Sistemas Leica 1200 e 500 RTK-GPS foram aplicados para localizar a posição e elevação de ponto fixo a 0 Km (Nampula). O método usado para estabelecer o tal ponto designa-se Método Fixo de Ponto Único, e os resultados para a elevação do ponto consistiu de altura elipsoidal. Infelizmente, em Moçambique, não existem marcos com coordenada, apenas altura elipsoidal deve ser usada. O restante da pesquisa foi então com base na localização de

outros pontos em relação ao ponto fixo.

Pontos de referências foram colocados e pesquisados em cada 5Km assim como para as secções transversais. Isto, foi feito por via de GPS do tempo real. De notar que seis locais de pontos foram pesquisados usando a Estação Total de Leica T1000.

A linha central foi pesquisada usando o Sistema Leica de 500 RTK GPS montado no carro. Porém, havia áreas com árvores grandes e infelizmente o sistema de GPS não funciona abaixo de árvores. Portanto, existem lacunas entre os mesmos pontos. Em algumas áreas, as curvaturas estavam sendo reparadas, e nestas áreas também existem lacunas assim como tinha que usar as estradas de desvios para ter acesso a esses casos

3.2.4 Resultado da Pesquisa

Os resultados da pesquisa topográfica são usados nos desenhos preliminares para pontes conforme indicado na imagem de Volume:

3.3 Pesquisa por via de Fotos Aérea

3.3.1 Motivo da Pesquisa

Durante a primeira fase do estudo, foi constatado que os mapas topográficos que foram oferecidos à Equipa de Estudo não eram apropriados para levar a cabo um desenho preliminar para Estrada em estudo. Primeiro, porque forma produzidos em 1970, a Estrada existente e algumas rotas da linha férrea difere de rotas recentes em algumas secções uma vez que foram feitos trabalhos de melhoramento. Segundo, uma vez que os mapas não eram de formato digital torna impossível reflectir os resultados da pesquisa topográfica ao mapa topográfico obtido. conseqüentemente, a realização de pesquisa por via de fotos aéreas foi recomendado e foi levado a cabo para produzir o mapa topográfico de base para o desenho preliminar da estrada.

3.3.2 Âmbito de Trabalho

O âmbito de trabalho consiste de seguintes aspectos:

- Fotografia (cumprimento: 350km, largura: 5km)
- Tirando a foto (S=1/10,000)
- Criando o mapa base para o desenho (S=1/10,000)

3.3.3 Resultados e Métodos da Pesquisa

(1) Pesquisa por via de Foto Aérea

A missão fotográfica foi levada a cabo através de sobrevoar uma avioneta trazido de Africa de Sul em harmonia com as leis de trafico aéreo de Moçambique. A fotografia real foi feita em 15 linha em três dias no início de Junho de 2007 quando o céu apresentava-se claro.

(2) Controlo de Foto no Terreno

Depois de sobrevoos da pesquisa aérea, uma série de controlo na terra com (XYZ coordenadas) tridimensionais foram medidas com sistema de precisão de GPS nas intercessões principais e pontes com vista a produzir uma linha de contorno para o mapa de base para desenho preliminar. Cuidadosamente foram escolhidos os pontos de controlo na terra porque devem ser claramente visível para a foto aérea.

(3) Produzindo o Mapa Base Topográfico para o Desenho Preliminar

Depois dos trabalhos acima mencionados no terreno, foi produzido um mapa topográfico de base com linhas de contornos para uso no desenho preliminar usando as coordenadas de X Y Z recolhidas pela pesquisa de controlo na terra (veja os desenhos de Volume III). A sua coordenada foi equiparada com a pesquisa da linha central da Estrada na primeira fase do estudo.

3.4 Pesquisa Geológica

3.4.1 Âmbito de Trabalho

O âmbito de trabalho consiste de seguintes aspectos:

(1) Pesquisa de Perfuração Mecânica

- Perfuração Mecânica
- Teste de Penetração Padronizada (STP)
- Teste de Laboratório (Teste de Compressão Não-confinada)

(2) Pesquisa de Sub-grão

- Teste de Penetração Dinâmica de Cone(DCP)

(3) Teste de Laboratório

- Rácio de Porte Califórnia (CBR) Teste para Sub-grau com amostras
- Teste de Laterite com amostras
- Teste da Pedreira com amostra
- Teste de Mistura de Material

3.4.2 Métodos e Objectivo da Investigação e Teste

(1) Pesquisa de Perfuração Mecânica

Foi feita uma perfuração mecânica em 11 locais abaixo descritos. Estes resultados serão usados para determinar o tipo de fundação e seus detalhes:

- Ponte de Monapo 2 furos
- Ponte de Lалуau 2 furos
- Ponte de Namuela 2 furos
- Ponte de Mutivasse 1 furo
- Ponte de Nataleia 1 furo
- Ponte de Luio 3 furos

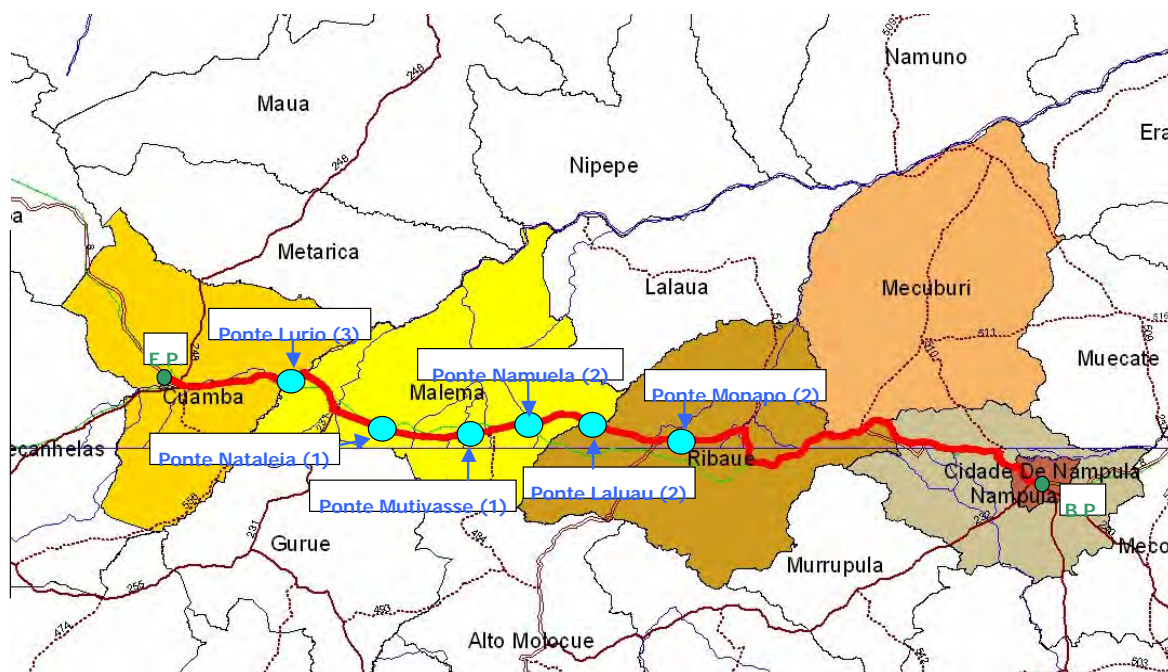


Figure 3.4.1 Mapa de Localização para Pesquisa de Perfuração Mecânica

2) Teste de Penetração Dinâmica de Cone (PDC)

O teste PDC foi realizado em cada 10,000m com vista a medir a rugosidade da estrada que é a base para o desenho de pavimento.

3) Teste de Rácio de Porte de Califórnia (RPC)

As 5 amostras foram tiradas da camada de sub-grau existente com vista a medir a rugosidade da estrada que é a base para o desenho de pavimento, obedecendo as normas da Sociedade Americana para Testagem e Materiais (ASTM), Padrão Britânica (BS) ou um padrão equivalente. As localizações das amostras estão apresentadas na Figura 3.4.2.

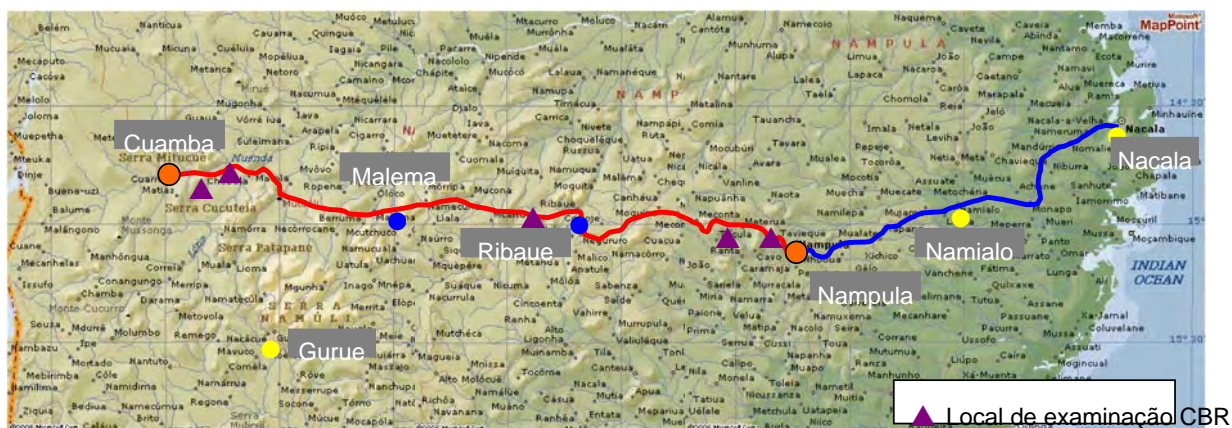


Figura 3.4.2 Locais de Examação de CBR

4) Teste de Laboratório para Laterite

As 5 amostras de laterite foram tiradas de covas ao longo da estrada em estudo, conforme a Figura 3.4.3 apresenta com objectivo de verificar a adequação como materiais de sub-grau. Estas amostras foram testadas obedecendo as normas da Sociedade Americana para Testagem e Materiais (ASTM), Padrão Britânica (BS) ou um padrão equivalente, tendo em conta o seguinte:

- Teste de Líquido e Limite de Plástico
- Conteúdo Húmido
- Teste do Tamanho de Grão

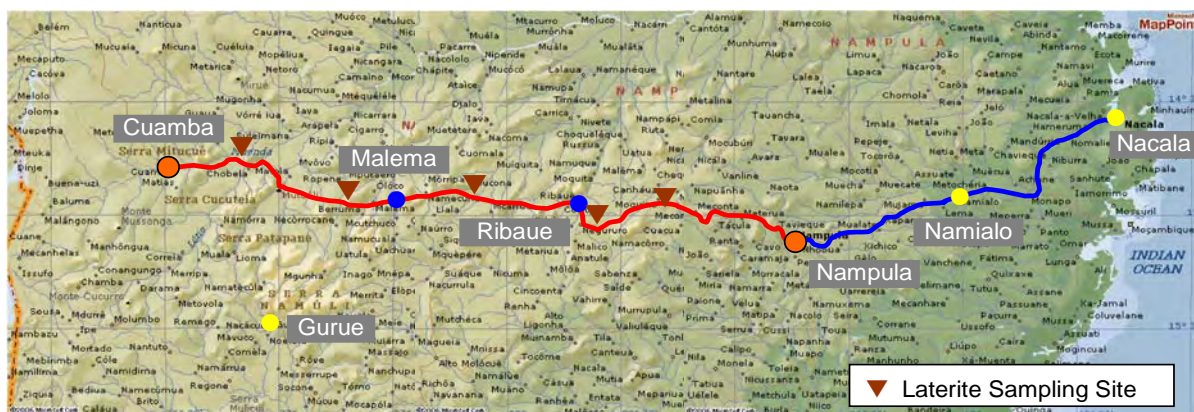


Figura 3.4.3 Local de Examação de Amostra de Laterite

5) Teste de Laboratório para Pedreiras

As 5 amostras foram tiradas nos locais de pedreiras ou existente pedras partida próxima do local de Projecto com vista a verificar a adequação de materiais para pavimentos. Os locais de amostras estão apresentados na Figura 3.4.4. Os testes para pedreiras foram realizados com base nas propriedades de material que obedece as normas da Sociedade Americana para Testagem e Materiais (ASTM), Padrão Britânica (BS) ou um padrão equivalente e

seguintes testes foram realizados:

- Teste de Total de Fractura



Figura 3.4.4 Locais de Testagem para Pedreiras

6) Teste de Laboratório para Mistura de Material

Cinco casos de Mistura de Material foram realizados para as seguintes misturas com objectivo de procurar material sub-grau de baixo custo:

- Três das cinco amostras supracitadas de laterite + Cimento 3 %, 4%, 5% (3 casos)
- Uma das cinco amostras supras citadas de laterite + Pedra esmagada 60 % (1 caso)
- Uma das cinco amostras supras citadas de laterite + Pedra esmagada 40 % (1 caso)

3.4.3 Resultado da Pesquisa

1) Pesquisa de Perfuração Mecânica

Onze furos foram abertas nos pontos definidos pela Equipa de Estudo usando equipamento perfuração de “rotary core” (D900 Atlas-Copco). Durante a perfuração, os Testes para a Penetração Padronizados foram realizados com intervalos regulares de aproximadamente 1.0m. As amostras recuperadas durante a perfuração foram alagadiçados e algumas as amostras foram levadas para o teste de laboratório. Essas amostras foram submetidas ao Teste da Força Não Confinado de Pressão (UCS) no Laboratório de Engenharia da Universidade Eduardo Mondlane em Maputo. As amostras da camada superior da pedra foram molhadas 24 horas antes do teste de esmagamento. Este procedimento teve objectivo de verificar a reacção da pedra contra água.

O resumo dos resultados para uma pesquisa de perfuração mecânica segue abaixo na

Tabela 3.4.1. Os locais de furos em cada local de ponte e copias sobre o registo de perfuração estão contidos na Apêndice B-1. Os resultados de UCS das amostras da pedra estão apresentados na Apêndice B-2.

Tabela 3.4.1 Resumo da Pesquisa de Perfuração Mecânica

Nome da Ponte	Nº. de Furo	Profundidade à camada de pedra	Estrato de Porte	Tipo de Fundação Aplicável
Ponte Monapo	BH01	11.25m	Pedra de granito ligeiramente desgastada	Fundação empilhada
	BH02	7.25m	Pedra de granito ligeiramente desgastada	Fundação empilhada
Ponte Lалуau	BH03	2.50m	Pedra de granito não desgastada	Fundação largada
	BH04	6.00m	Pedra de granito desgastada	Fundação largada
Ponte Namuela	BH05	3.50 m	Pedra de granito não desgastada	Fundação largada
	BH06	0.75 m	Granito forte	Fundação largada
Ponte Mutivasse	BH07	6.50 m	Granito forte	Fundação largada
Ponte Natalela	BH08	11.25 m	Pedra de Granito Forte	Fundação empilhada
Ponte Rulio	BH09	9.00 m	Pedra de Granito Forte	Fundação empilhada
	BH10	2.50 m	Pedra de Granito Forte	Fundação largada
	BH11	4.25 m	Pedra de Granito Forte	Fundação largada

(2) Teste de Penetração Dinâmica de Cone (DCP)

Os testes de DCP foram realizados em cada 10km ao longo da Estrada, e os dados sobre a penetração foram convertidos em in-situ CBR. Esses valores estão apresentados na Apêndice B-3 juntamente com a apresentação gráfica de perfil de DCP. Devido à existência de camadas mais resistentes nas profundidades superficiais em muitos locais de testes, o teste de DCP não penetrou mais de 200mm. Para os cálculos de CBR, a relação de CICTRAN DCP/CBR foi usada e baseado no Nº de DCP e foi calculado através da divisão da profundidade de penetração (veja Apêndice B-3). De acordo com os resultados de testes de DCP, o sub-grau da Estrada existente e em estudo é suficiente para a construção de nova

Estrada (veja a Tabela 3.4.2. para mais detalhes)

Tabela 3.4.2 Resumo de Teste de DCP

Numero	Localização	CBR in-situ	Numero	Localização	CBR in-situ
1	0+000	29	19	180+000	134
2	10+000	62	20	190+000	210
3	20+000	63	21	200+000	210
4	30+000	204	22	210+000	170
5	40+000	51	23	220+000	79
6	50+000	42	24	230+000	151
7	60+000	53	25	240+000	70
8	70+000	70	26	250+000	14
9	80+000	62	27	260+000	24
10	90+000	135	28	270+000	12
11	100+000	62	29	280+000	17
12	110+000	42	30	290+000	29
13	120+000	59	31	300+000	37
14	130+000	53	32	310+000	40
15	140+000	151	33	320+000	102
16	150+000	75	34	330+000	111
17	160+000	148	35	340+000	86
18	170+000	59	--	--	--

3) Teste de Rácio de Suporte de Califórnia(CBR)

O Teste CBR foi feito para as cinco amostras recolhidas em vários locais conforme descrito na Tabela 3.4.3. Estes Testes, foram feitas de acordo com os procedimentos de TMH1 Teste A8. As mostras foram recolhidas na camada de sub-grão. O resumo de teste CBR estão apresentado na Tabela 3.4.4, e os resultados estão apresentados na Apêndice B-4.

Tabela 3.4.3 Amostras recolhidas para CBR

Nº. de Amostra	Distância de Nampula (km)	Coordenadas de UTM		Camada da amostra recolhida
		X	Y	
1	15.00	0514255	8337352	Sub-base
2	35.10	0498842	8341240	Sub-base
3	148.00	0415361	8344108	Sub-base
4	199.30	0367713	8353077	Sub-base
5	351.00	0237300	8362071	Sub-base

Tabela 3.4.4 Resumo de Teste CBR

Nº. de Amostra	1	2	3	4	5
CBR a 100 % Mod. AASHTO	35	19	52	84	20
95 % Mod. AASHTO	23	18	46	40	16
90 % Mod. AASHTO	14	14	24	28	8

Dos resultados de testes, o sub-grau existente tem a rugosidade suficiente para suportar a assumida estrutura de pavimento para melhoramento o que significa que não será necessário substituir os materiais de sub-grau existente.

4) Teste de Laboratório para Laterite

Teste de laterite é composto por vários testes e as especificações estão apresentadas abaixo. Tabela 3.4.5 apresenta os locais para cada amostra recolhida para teste de laterite.

- Classificação: de acordo com o procedimento padronizado de TMH1 A1
- Limites *Atterberg*: de acordo com o procedimento padronizado TMH1 A2
- Conteúdo de Humidade: de acordo com o procedimento padronizado TMH1 A7

Tabela 3.4.5 Amostras Recolhidas para CBR

Nº. de Amostra	Distância de Nampula (km)	Coordenadas UTM		Distância da estrada ao furo (km)
		X	Y	
1	79.00	0463426	8347197	0.20 – Esquerda
2	124.20	0428805	8338009	0.18 – Direita
3	204.30	0362870	8350012	0.09 – Esquerda
4	256.50	0314658	8345284	0.10 – direita
5	332.00	0237300	8362071	0.07 – direita

Os resultados para os testes estão apresentados no Apêndice B-5. O resumo das propriedades está apresentado na Tabela 3.4.6, incluindo a classificação AASHTO para os solos testados.

Tabela 3.4.6 Resultado de Teste Laterite

Nº. de Amostra (Localização: Km)	1 (79+00)	2 (124+00)	3 (204+00)	4 (256+50)	5 (332+10)
% Passando 2.00 mm	82.50	63.40	77.30	53.0	34.30
0.425 mm	59.70	33.7	52.0	26.30	20.50
0.075 mm	45.60	16.40	35.10	17.40	17.70
Modulo de classificação	1.11	1.87	1.36	2.03	2.27
Quantidade da humidade (%)	5.7	1.7	2.0	2.0	2.9
Índice de plasticidade	20	12	18	15	19
Classificação AASHTO	A-7-6	A-2-6	A-6	A-2-6	A-2-6

Para os resultados do teste, parece ser difícil usar este material por si só como material de sub-base principalmente devido ao alto nível de índice de plasticidade ao contrário do recomendado no seu critério, abaixo de 12 para as zonas tropicais molhadas. Devidamente, é necessário considerar a mistura destes laterites com o material como cimento e pedras esmagadas.

5) Teste Laboratorial para Pedreiras

Para o teste de pedreiras, o Valor Total de Esmagamento (ACV) foi obtida nas seguintes pedreiras:

- Pedreira de Namialo;
- Pedreira do Km 60+300 (lado direito);
- Pedreira Ribaué – Cuamba;
- Pedreira de Malema, e
- Pedreira Cuamba/Lichinga.

O resumo dos resultados de testes estão apresentados na Tabela 3.4.8. De acordo com os padrões da ANE, o ACV máximo para a superfície e a base é de 25% e 28%, respectivamente. Porém, apenas a Pedreira de Cuamba satisfaz os padrões da ANE no que toca o material de superfície e indicando que a pedreira é económica para o projecto. Por outro lado se o resultado da força de esmagamento, limite, *Atterberg*, índice de *Flakiness*, teste de perda devido ao desgaste, absorção, etc. e for aceite significa que é permissível a aplicação da ANE ate 32%. Portanto, recomenda-se que o seu teste seja feito. Os padrões da ANE estão apresentados na Tabela 3.4.7, com os resultados para este teste confirmados na Apêndice B-6.

Tabela 3.4.7 Valores de Padrões da ANE para a Qualidade da Pedra Esmagada

Utilização	Processo de desgaste	Alicerce	Betão
ACV (%)	25 (32) ou abaixo	28 (32) ou abaixo	45 ou abaixo

Nota: (); Valores Excepcionais

Tabela 3.4.8 Resumo dos Resultados de Teste de Pedreira

Local de amostra	Namialo	Km60+300	Ribaue	Malema	Cuamba
Perda devido ao desgaste (%)	28.1	39.0	38.0	28.2	22.7
Processo de desgaste <32%	Útil	Não útil	Não útil	Útil	Útil
Alicerce <32%	Útil	Não útil	Não útil	Útil	Útil
Agregado para betão <45%	Útil	Útil	Útil	Útil	Útil

6) Teste de Laboratório para Mistura de Material

(1) Mistura de Solo - Cimento

Com base nos resultados acima mencionados do teste de laterite, o que não é aceitável como material de sub-base, foi planificado o teste de laboratório para a mistura de material. As amostras dos furos foram recolhidas para serem misturadas com cimento em várias proporções (como; de 3 a 5%). Essas amostras foram testadas conforme descritas em 6) de 3.4.2. as amostras foram preparadas em Nampula e testados no Laboratório de Engenharia de Maputo. O resumo dos resultados está apresentado na Tabela 3.4.9 (veja Apêndice B-7 para mais detalhes).

De acordo com o Manual Japonês para o Pavimento de Asfalto (Associação Japonês de Estradas), a qualidade padrão para a estabilização de cimento marcial para sub-base e base principal está como apresentada na Tabela 3.4.10. Portanto as mostras de testes de 3 solos com 3% de cimento pode ser usadas para a sub-base mas não para a base principal.

Tabela 3.4.9 Resumo de Teste de Mistura de Solo – Cimento

Composição		Força de Compressão			
Laterite	Cimento	Unidade	Km 204+300	Km 256+500	Km 322+100
95%	5%	kPa	1,923	2,451	1,947
		MPa	1.9	2.5	1.9
		Kgf/cm ²	19.6	25.0	19.8
96%	4%	kPa	1,440	2,443	799
		MPa	1.4	2.4	0.8
		Kgf/cm ²	14.7	24.9	8.1
97%	3%	kPa	995	2,039	1,211
		MPa	1.0	2.0	1.2
		Kgf/cm ²	10.1	20.8	12.3

Tabela 3.4.10 Padrão de qualidade para Sub-base e Base Principal

	Força Não Confinada de Compressão	
Estabilização com cimento marcial	Material para Sub-base	Material para Base principal
	10 kgf/cm ² (0.98MPa) ou mais	30 kgf/cm ² (2.9MPa) ou mais

Como resultado dos resultados, os três casos de mistura são geralmente aceitáveis como materiais de sub-base mas não base principal uma vez que toda força de compressão pode não responder o requisito de menos de 30 kgf/cm².

2) Teste Mistura de Material

O teste de CBR foi realizado com material de mistura compreendendo de laterite e pedra de Namialo para duas proporções de mistura. Os testes foram realizados com parte de trabalho para 6) de 3.4.2. O resumo de teste está apresentado na Tabela 3.4.11. Para o material obtido no furo localizado na fileira 79+000, a proporção usada para a mistura foi de 70% laterite mais 30% pedra de Namialo. Para o material obtido no furo localizado na fileira de 124+200, a proporção usada foi de 60% laterite mais 30% pedra de Namialo. O total da dimensão nominal usado foi de 19/25. os mais detalhes dos resultados estão no Apêndice B-8.

Tabela 3.4.11 Resultado de Teste de Mistura de Material

Localização de amostra	Km 79+000	km 124+200
Proporção mista	Laterite = 70% Pedra esmagada = 30%	Laterite = 60% Pedra esmagada = 40%
Antes de saturar		
CBR a 100 % Mod. AASHTO	8	83
95 % Mod. AASHTO	5	53
90 % Mod. AASHTO	2	25
Depois de 72 horas de molhar		
CBR a 100 % Mod. AASHTO	13	132
95 % Mod. AASHTO	9	28
90 % Mod. AASHTO	8	27

Dos resultados da mistura de teste de laterite com pedra esmagada, onde foi constatado que 70% (laterite) e 30%(pedra esmagada) não é aceitável nem para material de sub-base e nem para a base principal, 60% (laterite) e 40% (pedra esmagada) não será aceitável para materiais de sub-base devido ao seu valor de CBR ao facto de que a 95% a humidade é menos de 80, o que constitui um critério para o fortalecimento de material de base principal. Devidamente, deve-se ponderar mais sobre a proporção da mistura no desenho detalhado com vista a explorar material de baixo custo para o pavimento da estrada.

3.5 Pesquisa Hidrológica

3.5.1 Nível Alto de Água

Informação sobre nível alto de água dos rios que atravessam é obtida através de entrevistas com a população local conforme apresentada na Tabela 3.5.1.

Tabela 3.5.1 Alto Nível de Água

Nome do Rio	Monapo	Laluau	Nataleia	Mutivasse	Namuella	Lurio
Alto Nível de Água (m)	561.705	545.729	592.893	596.604	623.915	505.321

3.5.2 Descarga

A informação sobre a descarga dos rios em estudo e rios relevantes foi obtida da DNA em Maputo conforme apresentado na Tabela 3.5.2.

Tabela 3.5.2 Descarga

Nome do Rio	Descarga máxima (m ³ /s)	Mês e ano	Média máxima da descarga (m ³ /s)	Período de recolha de dados	Comentários
Meluli	273.86	Mar. 1998	27.78	Maio/1959 - Set/2001	Rio não pretendido Fecho de rio Monapo
Lalaua	17.04	Dez. 1971	3.45	Dez/1970 - Ago/1977	
Nataleia	39.51	Ago. 1976	8.00	Out/1960 - Mar/1985	
Mutivaze	8.57	Jan. 1965	3.07	Out/1960 - Set/1984	
Lurio	65.61	Jan. 1981	47.12	Abr/1959 - Abr/1961 Out/1980 - Set/1981	1)

1): Os dados são insuficientes mas parece que a descarga real é mais de 500m³/s.

3.6 Pesquisa Hidrológica

3.6.1 Introdução

Este capítulo descreve a análise hidrológica para o desenho preliminar e o plano de construção de ponte e as galerias para o Estudo de Viabilidade. Os dados básicos para o desenho preliminar consistem de; nível de água dos rios e informação meteorológica incluindo; a precipitação, dias de chuvas nos pontos representativos ao longo da Estrada em Estudo.

A possibilidade de descarga é estimada dependendo das zonas de bacias hidrográficas e informação de pluviosidade em cada local de ponte, e o desenho de nível alto de água e a sua velocidade é determinado com base nesta informação. Para confirmar a sua adequação, uma entrevista sobre Alto Nível de Água (HWL) foi realizada em cada local de ponte e comparado com aos resultados de cálculos.

3.6.2 Características de Caminhos de Água na Estrada em Estudo

Foram identificados 37 caminhos de água que se presume tenham uma largura de 5m ao longo da Estrada em estudo, durante a pesquisa inventaria da ponte e estrada. Todos os caminhos de água correm de sul ao norte e a maioria dos rios são curtos e com pequena bacia hidrográfica. Apenas os rios Nataleia & Lurio têm relativamente uma grande área de bacia hidrográfica. A Tabela 3.6.1. resume as principais características de caminhos de água que atravessam a Estrada em Estudo.

Tabela 3.6.1 Principais Características De Caminhos De Água Na Estrada Em Estudo

No.	Name	Station	Lenth (km)	Catichment Area (km ²)	Average Gradient	No.	Name	Station	Lenth (km)	Catichment Area (km ²)	Average Gradient
1	Intephe	34+900	7.7	23.0	0.012	19	Lalaua	188+600	26.7	58.8	0.004
2	Namuca	37+000	7.3	22.2	0.014	20		197+100	0.8	0.6	0.023
3	Mutivaze	40+300				21	Niose	211+700			
4	Mecuburi	87+100				22	Tiwa	214+500	2.2	2.5	0.04
5	Namiali	88+500	8.4	18.0	0.012	23	Naenca	215+900	2.0	4.6	0.048
6	Muco	135+000				24	Nataleia	227+900	47.7	332.6	0.018
7	Namicute	139+300				25	Maposo	229+700	2.7	2.4	0.014
8	Nepuipui	149+000				26	Mupari	231+900	9.4	21.7	0.017
9	Napala	150+500				27	Mutivasse	237+300	26.0	89.9	0.03
10	Mutoloua	154+800	1.2	2.1	0.267	28	Malema	243+200			
11	Natete	157+400				29		254+800	30.9	156.6	0.009
12	Monapo	160+900	10.5	31.9	0.015	30	Namuela	265+600	8.2	20.9	0.063
13	ThiThi	166+600				31	Malume	283+300			
14	Naiua	177+100	7.0	17.1	0.013	32	Nuail	284+600			
15	Nampaua	178+800	6.1	15.2	0.012	33	Mulacatihe	303+400	18.9	68.8	0.046
16	Iuhapua	182+400	7.7	19.1	0.014	34	Lurio	312+500	41.9	453.1	0.001
17	Lagua	185+200	15.7	65.2	0.010	35	Nicaua	318+300			
18		187+100	0.8	2.0	0.043	36	Murusso	331+900			
						37	Namutimbua	346+600			

Nota: os caminhos de águas sem informação detalhada (quadros vazios) não são sujeitos ao estudo uma vez que existe uma estrutura de drenagem com capacidade suficiente de descarga

3.6.3 Abordagem para Pesquisa Hidrológica

Esta análise hidrológica é feita para determinar o desenho do nível de água, descarga e velocidade nos locais propostos para as pontes. A Figura 3.5.1 apresenta o procedimento da análise hidrológica

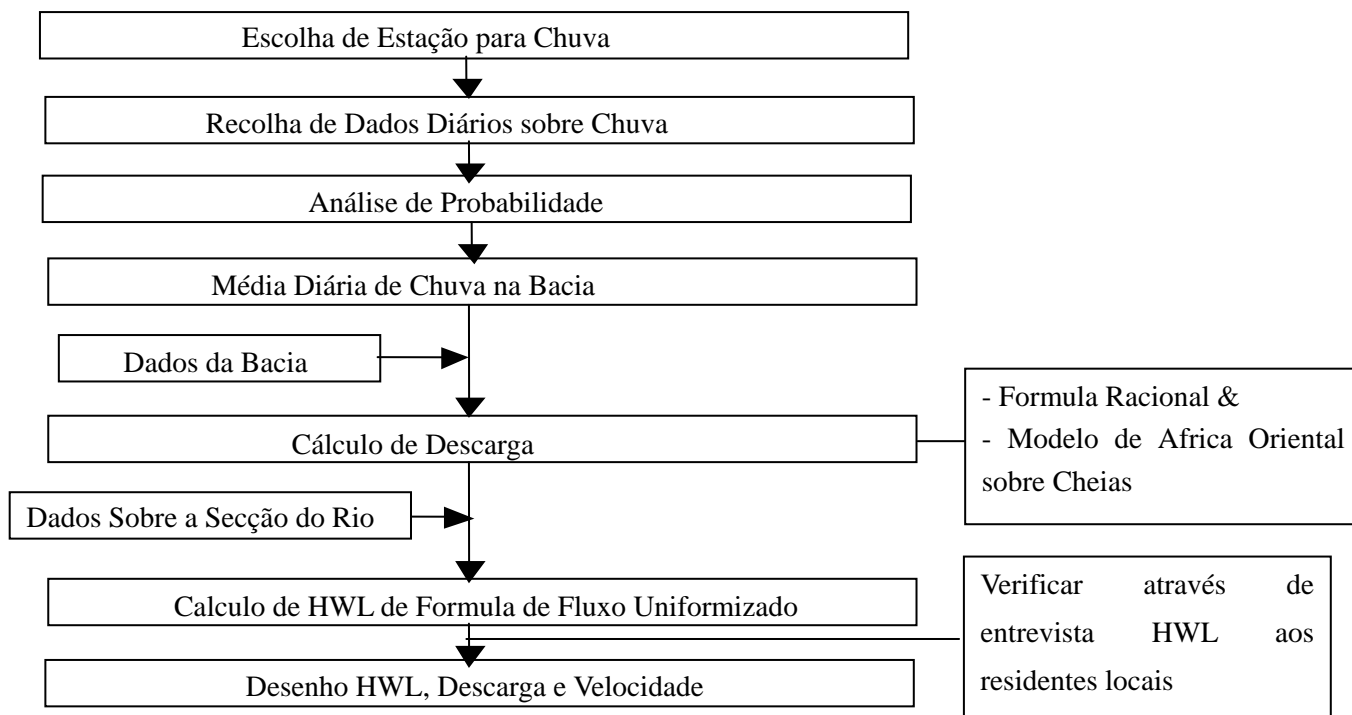


Figure 3.5.1 O Procedimento Da Análise Hidrológica

3.6.4 Selecção da Estação Hidrológica

Existem apenas quatro observatórios que regularmente observam; temperatura, precipitação e humidade, próximo da Estrada em estudo, nomeadamente; Nampula, Ribaué, Malema, e Cuamba, que são as principais vilas ao longo da estrada em estudo. A Tabela 3.6.2 indica a duração disponível de dados sobre chuvas em cada observatório. A duração de dados de chuvas será estatisticamente suficiente para estimar a média de chuva a um nível de período de retenção de 50 anos que são suficientes para o volume de descarga para o desenho preliminar da ponte e galeria.

Tabela 3.6.2 Dados sobre Chuvas, Disponíveis em cada Observatório

Estação de Observação	Dados Disponíveis sobre Chuvas
Nampula	1986-2005(20 anos)
Ribaué	1990-2003(14 anos)
Malema	1951-1970(20 anos)
Cuamba	1986-2005(20 anos)

Conforme mencionado no n.º. 3.4.2, apesar de que alguns rios terem dados sobre o nível de água e de descarga, os mesmos são insuficientes para executar a análise de probabilidade.

3.6.5 Análise da Probabilidade de Chuvas Diárias

O desenho de chuvas diárias para cada bacia em estudo e de caminho de água é estimado com base nos dados do observatório adjacente. De modo a simplificar a estimativa de média de chuva para cada período de retenção, o método de traçar de Weibull ou Hazen pode ser aplicado normalmente. Neste método, os valores de dados serão traçados num papel gráfico que corresponde ao formato da frequência da ocorrência. Depois de traçar toda informação, uma curva bissecta deve ser visivelmente determinada e com base nisto pode-se fazer uma leitura no quadro do valor do período de retenção ou a quantidade hidrológica irregular.

3.6.6 Média Diária de Chuva para cada Bacia do Rio e para o Desenho de Cada Probabilidade

A Tabela 3.6.3 apresenta a média diária de chuva para cada bacia e para o desenho de cada período de retenção que é estimado usando o método Weibull de traçar.

Tabela 3.6.3 A Media Diária De Chuva Para Cada Período De Retenção

Observatório	Período de retenção	Chuvas diárias (mm)	Observatório	Período de retenção	Chuvas diárias (mm)
Nampula	1/10	127	Malema	1/10	88
	1/20	138		1/20	94
	1/50	150		1/50	102
	1/100	160		1/100	108
Ribaué	1/10	109	Cuamba	1/10	103
	1/20	116		1/20	114
	1/50	125		1/50	132
	1/100	132		1/100	146

3.6.7 Estimativa da Descarga de Água e Nível Alto de Água para os Caminhos de água para o Estudo

(1) Método para calcular Estimativas

Vários métodos para estimar a descarga de cheias nos caminhos de águas foram aplicados nos últimos projectos de melhoramentos em Moçambique, Segundo os anteriores relatórios de F/S: nomeadamente; Modelo de Cheias de África Oriental (EAFM), que foi concebido por TRRL em 1976, Formula Racional, e o Método dos Serviços Americanos para a Conservação de Solo. Como resultado das discussões com a ANE, dois métodos foram aplicados para este Estudo. Enquanto, o último tem semelhanças com área da África Oriental, o último é que tem vindo a ser aplicado a nível mundial. Porém, existem limitações na aplicação dos métodos. Enquanto que o modelo EAFM não pode ser aplicado ao caminho de água com mais de 200km² da bacia hidrográfica, ou com o tempo de concentração de cheias de mais de duas horas, e que tem a tendência de exagerar a descarga neste caso. Por esta razão, nesta análise, a estimativa da descarga de cheias com os dois modelos será comparada com a actual entrevistada de HWL dos residentes locais depois de converter o nível de água com um fluxo uniforme e verificar a adequação da estimativa.

(2) Estimativa da Descarga com EAFM

1) Procedimento e Método de Estimativa

Apesar do método e procedimento estar bem detalhado no modelo “O TRRL de África Oriental, o relatório de laboratório de TRRL 706”, seguintes são os passos básicos para o desenho de métodos;

- (a) Medir a bacia hidrográfica, declives e canais de gradientes dos mapas topográficos e depois estima-se o gradiente da terra através de super-impôr a grade acima da bacia

hidrográfica e medir a distância mínima entre os contornos e cada ponto da grade. Destes gradientes, calcula-se o valor médio para obter o valor mínimo da bacia hidrográfica. O gradiente de captação é a media do declive do local da ponte à zona mais alto do rio. Onde a informação for exígua, pode se considerar 85% da distância à bacia hidrográfica.

(b) Do local de observação, seleccionar o tipo de bacia hidrográfica com vista a seleccionar o tempo de afrouxamente (K).

(c) Do local de observação, seleccionar o tipo de solo e com estimativa do declive da terra e estimar o padrão que contribui para a coeficiente da área (Cs)

(d) Fixar a zona antecedente de chuva: húmida, seca ou semi-arida

(e) Estimar o factor de humidade da bacia hidrográfica

(f) Do local de observação, decidir sobre o tipo de vegetação superficial, prestar maior atenção às áreas próximas do rio e estimar o factor sobre o uso de terra (C_L)

(g) Contribuição do coeficiente da área (C_A) é dado por;

$$C_A = C_s \times C_w \times C_L$$

(h) No caso de zona de antecedente for (d) acima de semi-arido, ou Oeste de Uganda, a retenção inicial (Y) é de 5mm. Para todas as zonas, $Y = 0$.

(i) Usando a seguinte formula, calcular o desenho da tempestade de chuva permissível durante o intervalo de tempo de T_B horas (P mm)

$$T_B = T_p + 2.3 K + T_A$$

Onde

$$T_A = 0.028L / (Q_{ave}^{1/4} \times S^{1/2})$$

L= comprimento do rio principal (km)

Q_{ave} =fluxo médio durante tempo de base (m^3/h)

S= afrouxamento médio ao longo do rio principal

(k) o volume de escoamento é dado através de;

$$RO = C_A \times (P - Y) \times A \times 100^3 \text{ (m}^3\text{)}$$

(l) a media de fluxo calcula-se por:

$$Q_{ave} = (0.93 \times RO) / (3600 \times T_B)$$

(m) Recalcular o tempo de base

$$T_B = T_p + 2.3 K + T_A$$

Onde

$$T_A = 0.028L / (Q_{ave}^{1/4} \times S^{1/2})$$

(n) Repetir paços (j) a (m) ate Q_{ave} esteja dentro de 5 % da estimativa anterior.

(o) Desenho de fluxo mais alto (Q) é dado através de:

$$Q = F \times Q_{ave}$$

Onde o factor de ponto mais alto de cheias (F) é;

$$F = 2.8 \quad K \text{ menos de } 0.5 \text{ hora}$$

$$F = 2.3 \quad K \text{ mais de uma hora.}$$

2) Assunções de Coeficientes

Do local de observação, mapas topográficas e fotos aéreas, assume-se que seguintes são assunções de coeficientes necessário para o desenho da estimativa ponto mais alto de fluxo.

Tabela 3.6.4 Assunções de Coeficientes para o Desenho de Estimativa de Ponto Mais Alto de Fluxo com o Modelo EAFM

Coeficiente	Descrição	Valores Aplicados
Bacia Hidrográfica, declive de terra, declive de canal	Medida através do mapa topográfica (1:50,000)	-
Padrão da área de coeficiente contribuinte	- declive da bacia hidrográfica: moderadamente à montanhoso dependendo da topografia - tipo de solo: basicamente, drenagem ligeiramente impedidas de dados de furação (solo argiloso)	0.38-0.50
C _w : factor de humidade na bacia hidrográfica	- zona de chuva: zona semi-arida - Características do rio: principalmente rios efémeros	1.0
C _L : factor de uso de terra	- Vegetação: Mistura de cobertura de capim com vegetação densa	0.75
Tempo de afrouxamento da bacia hidrográfica	- boa pasturage	1.5
Tempo de chuva (Tp) para 10 anos de tempestade na Africa Oriental	- Zona interior	n=0.96 Tp=0.75 h

3) Resultado da Estimativa

As descargas de cada caminho de água a um determinado período de retorno são calculadas com base nos procedimentos acima mencionados. Os resultados de cálculos para cada caminho de água estão apresentados na Tabela 3.6.5 e o processo detalhado de calculo encontra-se no Apêndice -???. Uma vez que estes métodos não pode acomodar o caminho de água com mais de 200km², com este método torna impossível estimar o ponto mais alto da descarga para dois caminhos de água, o Rio Natalia e Rurio.

Tabela 3.6.5 Descarga de Cada Caminho de Agua a Um Determinado Período De Retorno (Método EAFM)

Nome do Rio	A (m ²)	L (km)	S (m/m)	R24 (mm)	Desenho de fluxo mas alto para cada período de retorno			
					10yr (m ³ /s)	20yr (m ³ /s)	50yr (m ³ /s)	100yr (m ³ /s)
1 Intephe	23.0	7.7	0.012	127	59	64	69	74
2 Namuca	22.2	7.3	0.014	127	58	63	69	74
5 Namiali	18.0	8.4	0.012	109	40	43	46	49
10 Mutoloua	2.1	1.2	0.267	109	7	8	8	9
12 Monapo	31.9	10.5	0.015	109	61	65	70	74
14 Naiua	17.1	7.0	0.013	109	40	43	46	48
15 Nampaua	15.2	6.1	0.012	109	37	39	42	45
16 Iuhapua	19.1	7.7	0.014	109	44	46	50	53
17 Lagua	62.5	15.7	0.010	109	74	79	85	90
18 -	2.0	0.8	0.043	109	7	7	8	8
19 Lalaua	58.8	26.7	0.004	109	36	38	41	43
20 -	0.6	0.8	0.023	88	2	2	2	2
22 Tiwa	2.5	2.2	0.040	88	7	7	8	8
23 Naenca	4.6	2.0	0.048	88	12	13	14	15
24 Nataleia	332.6	47.7	0.018	88	-	-	-	-
25 Maposo	2.4	2.7	0.014	88	6	7	7	7
26 Mupari	21.7	9.4	0.017	88	38	40	44	46
27 Mutivasse	89.9	26.0	0.030	88	76	82	89	94
29 -	156.6	30.9	0.009	88	41	44	47	50
30 Namuela	20.9	8.2	0.063	88	31	33	36	38
33 Mulacatihe	68.8	18.9	0.046	103	89	98	113	126
34 Lurio	453.1	41.9	0.001	103	-	-	-	-

Nota: A: Bacia hidrográfica, L: Cumprimento do Rio, S: Declive Médio do Rio, R24: Max. Chuva Diária

(3) Estimativa de Descarga com Formula Racional

1) Formula Racional

A descarga de água calcula-se com a fórmula racional que é aplicada universalmente. Esta fórmula pode fornecer os resultado com precisão se a área da bacia for pequena, aproximadamente, menos de 200 km². Uma vez que as bacias de caminhos de água, com a excepção das bacias do Rios Natalea e Lurio ao longo da estrada em estudo obedecem este requisito, a sua aplicação pode ser vista como apropriada.

Eis a formula:

$$Q = 1 / 3.6 * f * I A$$

Onde

Q : Descarga Máxima de Água (m³/s)

f : Coeficiente de Escoamento: basicamente, aplica-se 0.37 exceptuando-se alguns rios (veja 4))

R : Intensidade da Chuva, por Hora para uma duração igual ao Tempo de Concentração (mm/h)

A : Bacia hidrográfica (km²)

2) Tempo de Concentração de Cheias

Apesar de que várias formulas são propostas para calcular o tempo de concentração de cheias, a Equipe de Estudo adopta o método USBR da seguinte forma,

$$T_c = (0.87 L^2 / 1000 \times S)^{0.385}$$

Onde :

T_c : Tempo de concentração de cheia (h)

L: comprimento do rio (km)

S: Inclinação média do rio

3) Intensidade de Chuva para um Período de Tempo Correspondente ao “T”

A fórmula *Monobe* é aplicada para calcular a intensidade de chuva correspondente ao ‘T’ de seguinte forma.

$$R_t = R_{24} (T_{av} / 24)^K$$

Onde :

R_t : Intensidade de chuva correspondente ao ‘T’

R₂₄: Chuva diária na bacia média (mm)

T_{av} : Tempo de Concentração de Cheias (h)

K : Coeficiente =0.37 use

$$R = R_t / T_{av} \quad (\text{mm/h})$$

O valor 0.37 de K é aplicado à curva existente da intensidade de chuva na zona suburbana.

4) Coeficiente de Escoamento Aplicável

É importante para a estimativa exacta da descarga de cheias aplicar um coeficiente adequado de escoamento representando a situação da bacia hidrográfica. O coeficiente de escoamento “f” é um valor integrado representando muitos factores que influenciam o relacionamento de chuva e escoamento, por exemplo; topografia, permeabilidade do solo, cobertura de solo e uso de terra. Em acréscimo, da experiência anterior, a aplicação de valores parece ser diferente dependendo da região. Enquanto que no Japão, valor alto (i.e. 0.6-0.7) aplica-se para zonas rurais, valores relativamente baixos são indicados para manuais de desenho hidráulico e relatórios de FS em alguns países. Devidamente, a determinação de coeficiente adequado requer uma observação cuidadosa da bacia

hidrográfica das visitas no local, e informação de mapa topográfico e fotos aéreas. Nesta análise, 0.37 (($f_t+f_s+f_v=0.08+0.08+0.21$) será basicamente aplicado para a estimativa de descarga de cheias com base na Tabela 3.5.6. alguns rios (como; Rio Nataleia, Rio Namuela) têm características diferentes para as suas bacias hidrográficas como com gradientes agudos e com vegetação profunda ou com vegetação meândrica na área plana.

Tabela 3.6.6 Coeficiente de Escoamento para o Método Racional

Coeficiente de Escoamento $f = f_t + f_s + f_v$					
ft: topografia		fs:solos		fv: vegetação	
Muito plano(<1%)	0.03	Areia & cascalho muido	0.04	Floresta	0.04
Ondulado(1-10%)	0.08	Argila arenosa	0.08	Terra de cultivo	0.11
Montanhoso(10-20%)	0.16	Argila & barro	0.16	Vegetação	0.21
Montanhoso (>20%)	0.26	Camada de Pedra	0.26	Sem vegetação	0.28

Fonte: Engenharia de Auto Estradas e Pontes em Países Subdesenvolvidos, 1996, E & FN SPON

(5) Cálculo de Descarga em Cada Período de Retenção

As descargas de cada caminho de água a um período de retenção designado é calculado com base nos procedimentos supracitados. A Tabela 3.6.6 apresenta os resultados de cálculos de descarga para cada caminho de água.

Tabela 3.6.7 Descarga para cada Período de Retenção de cada Rio (Formula Racional)

Br. No	Bridge Name	Return Período	Flood Concentration Time (T)	Average Rainfall Intensity (R ₂₄)	Rainfall Intensity within T	Rainfall Intensity Φ	Run-off Coefficient (f)	Catchment Area (A)	Design Discharge (Q)	Name of Observatory
			(h)	(mm)	(mm/t)	(mm/h)	(km ²)	(m ³ /s)		
1	Intephe	1/20	1.753	138	58.2	33.2	0.37	23.0	79	Nampula
		1/50	1.753	150	63.3	36.11	0.37	23.0	85	
		1/100	1.753	160	67.5	38.51	0.37	23.0	91	
2	Namuca	1/20	1.586	138	56.3	35.5	0.37	22.2	81	Nampula
		1/50	1.586	150	61.2	38.59	0.37	22.2	88	
		1/100	1.586	160	65.3	41.17	0.37	22.2	94	
5	Namiali	1/20	1.875	116	50	26.67	0.37	18.0	49	Ribaue
		1/50	1.875	125	53.9	28.75	0.37	18.0	53	
		1/100	1.875	132	56.9	30.35	0.37	18.0	56	
10	Mutouloua	1/20	0.127	116	20.6	162.2	0.37	2.1	35	Ribaue
		1/50	0.127	125	22.2	174.8	0.37	2.1	38	
		1/100	0.127	132	23.4	184.25	0.37	2.1	40	
12	Monapo	1/20	2.043	116	51.4	25.16	0.37	31.9	83	Ribaue
		1/50	2.043	125	55.4	27.12	0.37	31.9	89	
		1/100	2.043	132	58.5	28.63	0.37	31.9	94	
14	Naiua	1/20	1.58	116	47.3	29.94	0.37	17.1	53	Ribaue
		1/50	1.58	125	50.9	32.22	0.37	17.1	57	
		1/100	1.58	132	53.8	34.05	0.37	17.1	60	
15	Nampaua	1/20	1.465	116	46.1	31.47	0.37	15.2	49	Ribaue
		1/50	1.465	125	49.7	33.92	0.37	15.2	53	
		1/100	1.465	132	52.5	35.84	0.37	15.2	56	
16	Iuhapua	1/20	1.652	116	48	29.06	0.37	19.1	57	Ribaue
		1/50	1.652	125	51.7	31.3	0.37	19.1	62	
		1/100	1.652	132	54.6	33.05	0.37	19.1	65	
17	Lagua	1/20	3.255	116	60	18.43	0.37	62.5	119	Ribaue
		1/50	3.255	125	64.7	19.88	0.37	62.5	128	
		1/100	3.255	132	68.3	20.98	0.37	62.5	135	
18		1/20	0.188	116	23.4	124.47	0.37	2.0	26	Ribaue
		1/50	0.188	125	25.2	134.04	0.37	2.0	28	
		1/100	0.188	132	26.6	141.49	0.37	2.0	29	
19	Lalaua	1/20	6.972	116	77.1	11.06	0.37	58.8	67	Ribaue
		1/50	6.972	125	83.1	11.92	0.37	58.8	72	
		1/100	6.972	132	87.8	12.59	0.37	58.8	76	
20		1/20	0.239	94	20.5	85.77	0.37	0.6	5	Malema
		1/50	0.239	102	22.3	93.31	0.37	0.6	6	
		1/100	0.239	108	23.6	98.74	0.37	0.6	6	
22	Tiwa	1/20	0.42	94	24.7	58.81	0.37	2.5	15	Malema
		1/50	0.42	102	26.8	63.81	0.37	2.5	16	
		1/100	0.42	108	28.4	67.62	0.37	2.5	17	
23	Naenca	1/20	0.364	94	23.6	64.84	0.37	4.6	31	Malema
		1/50	0.364	102	25.6	70.33	0.37	4.6	33	
		1/100	0.364	108	27.1	74.45	0.37	4.6	35	
24	Nataleia	1/20	6.728	94	61.8	9.19	0.28	332.6	238	Malema
		1/50	6.728	102	67	9.96	0.28	332.6	258	
		1/100	6.728	108	71	10.55	0.28	332.6	273	
25	Maposo	1/20	0.737	94	29.8	40.43	0.37	2.4	10	Malema
		1/50	0.737	102	32.3	43.83	0.37	2.4	11	
		1/100	0.737	108	34.2	46.4	0.37	2.4	12	
26	Mupari	1/20	1.788	94	39.9	22.32	0.37	21.7	50	Malema
		1/50	1.788	102	43.3	24.22	0.37	21.7	54	
		1/100	1.788	108	45.8	25.62	0.37	21.7	57	
27	Mutivasse	1/20	3.145	94	48.1	15.29	0.37	89.9	141	Malema
		1/50	3.145	102	52.2	16.6	0.37	89.9	154	
		1/100	3.145	108	55.2	17.55	0.37	89.9	162	
29		1/20	5.71	94	58.5	10.25	0.37	156.6	165	Malema
		1/50	5.71	102	63.5	11.12	0.37	156.6	179	
		1/100	5.71	108	67.2	11.77	0.37	156.6	190	
30	Namuela	1/20	0.972	94	32.6	33.54	0.30	20.9	59	Malema
		1/50	0.972	102	35.4	36.42	0.30	20.9	64	
		1/100	0.972	108	37.5	38.58	0.30	20.9	67	
33	Mulacatihe	1/20	2.087	114	50.9	24.39	0.37	68.8	173	Cuamba
		1/50	2.087	132	59	28.27	0.37	68.8	200	
		1/100	2.087	146	65.2	31.24	0.37	68.8	221	
34	Lurio	1/20	16.82	114	101.4	6.03	0.37	453.1	281	Cuamba
		1/50	16.82	132	117.4	6.98	0.37	453.1	325	
		1/100	16.82	146	129.8	7.72	0.37	453.1	360	

(3) Decisão do Desenho da Descarga e Desenho de Nível de Água para novas Pontes

1) Método de Calculo para o Desenho de Nível de Água para a Ponte

A estimativa de nível de água será feita usando a Formula Manning, que assumiu o fluxo do rio em estudo como uniforme. Seguintes são assunções principais de fórmula;

- Coeficiente de rugosidade: 0.05(limpo, sinuoso, alguns lagoas e pouco fundos e outros com vegetação e pedras)

2) Resultado da Estimativa para o Desenho de Nível de Água para a Ponte

Tabela 3.6.8 indica os resultados de cálculos de nível de água com base nas estimativas das descargas usando EAFM e Formula Racional. Estes níveis de água são comparados com HWL entrevistado em vários locais dos residentes locais, e o desenho de nível de água a determinados períodos de retenção.

Tabela 3.6.8 Desenho de Nível de Água para as Pontes a ser melhoradas

Br. No.	Bridge Name	River Length (km)	River Slope (m/m)	Catchment Area (km ²)	Return Period	Rationa Formula			EAFM Method			HWL Interviewed (m)	Design HWL (m)	Remarks
						Design Discharge (m ³ /s)	Water Depth (m)	Design HWL (m)	Design Discharge (m ³ /s)	Water Depth (m)	Design HWL (m)			
12	Monapo	10.5	0.015	31.9	1/20	83	-	-	65	-	-	561.7*	561.5	
					1/50	89	3.5	561.5	70	3.1	561.1			
					1/100	94	-	-	74	-	-			
19	Lalaua	26.7	0.004	58.8	1/20	67	-	-	38	-	-	545.7	545.7	
					1/50	72	2.7	545.7	41	2.1	545.1			
					1/100	76	-	-	43	-	-			
24	Nataleia	47.7	0.014	332.6	1/20	195	-	-	-	-	-	592.9*	592.1	*1:HWL after opening widened
					1/50	212	3.1	592.1* ¹	-	-	-			
					1/100	224	-	-	-	-	-			
27	Mutivasse	26.0	0.030	89.9	1/20	141	-	-	82	-	-	596.0	595.5	*2:In case the Br. extends to 30m
					1/50	154	3.5	595.5* ²	89	2.6	594.6			
					1/100	162	-	-	94	-	-			
30	Namuela	8.2	0.063	20.9	1/20	59	-	-	33	-	-	623.9	625.8	
					1/50	64	3.8	625.8	36	3.0	625.0			
					1/100	67	-	-	38	-	-			
34	Lurio	41.9	0.001	453.1	1/20	281	-	-	-	-	-	505.3	505.9	
					1/50	325	4.8	505.9	-	-	-			
					1/100	360	5.0	506.0	-	-	-			

*: Due to the narrow opening, flood sometimes overflow at the bridge point.

3) Conclusão da Estimativa dos Resultados para a Descarga das Cheias

Como resultado da estimativa de nível de água, a descarga de cheias calculada usando a o Método Racional parece estar apresentar a real situação hidráulica dos rios em estudo uma vez que os níveis de água das cheias obtidos dos residentes locais ou pistas nos pontos de travessias são relativamente semelhantes aos níveis de água calculados com descargas das cheias usando a Formula Racional. Por outro lado, a avaliação dos resultados de EAFM produziu baixos valores do que os de HWL entrevistado. O que implica que alguns coeficientes para EAFM não representa bem a real situação da área em estudo. Consequentemente, são aplicados os níveis de água calculados com a Formula Racional

como o desenho de HWL para o desenho de novas pontes.

(4) Desenho de Descargas para Novas Galerias

Conforme mencionado anteriormente, será aplicado as descargas das cheias usando a Formula Racional para o desenho de novas galerias.