

**Capítulo 4      A Previsão da Demanda de Tráfico  
para a Estrada em Estudo**

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

### 4.1 Recolha de Dados

#### 4.1.1 Dados Históricos sobre Tráfego, Contagem feita pela ANE

Os últimos dados sobre o volume de tráfego compilado por ANE em 2005 estão apresentados na Figura 4.1.1 e Tabela 4.1.1. segundo estes dados, 50 a 272 vei/dia no seu total em duas direcções foram registado entre Nampula e Cuamba (aqui doravante designado como “Estrada de Projecto”), e 7 a 64 vei/dia forama registados nas estradas viciniais.

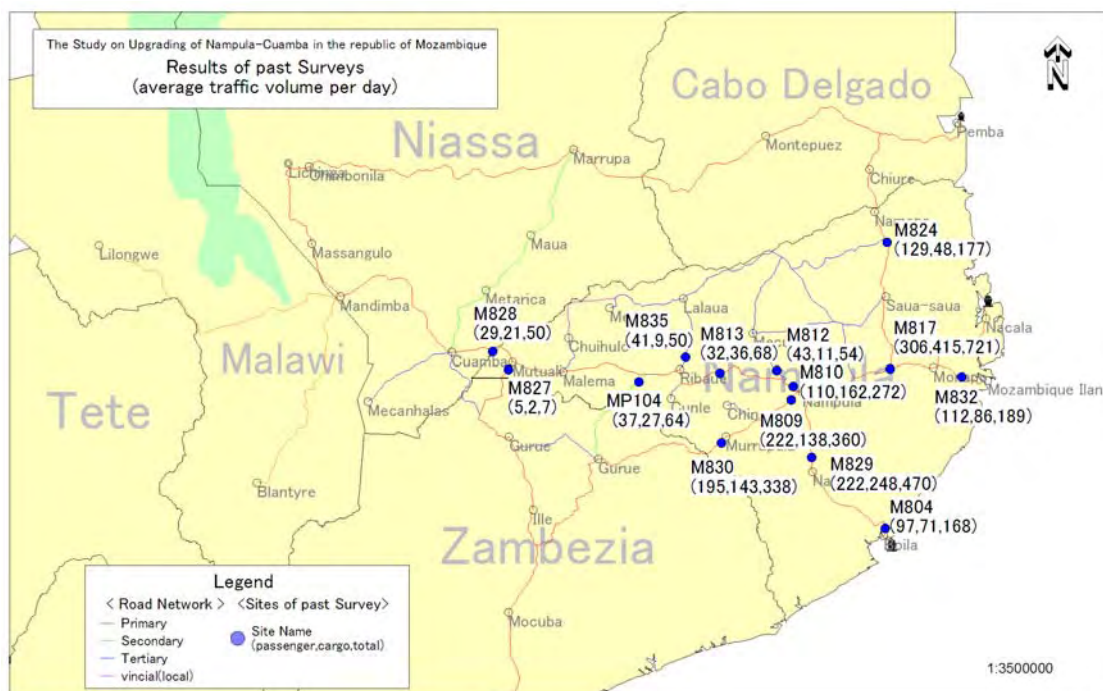


Figura 4.1.1 Volume de Tráfego dos Resultados da Pesquisa Anterior (Fonte: ANE, em 2005)

**Tabela 4.1.1 Volume de Trafico dos Resultados da  
Pesquisa em 2005**

nr. Da Estrada.	local	volume recente [vei/12h]		
		veículos ligeiros	veículos pesados	Total
N1	M808	47	55	102
	M809	222	138	360
	M817	306	415	721
	M818	71	136	207
	M824	129	48	177
	M830	195	143	338
N13	M810	110	162	272
	M813	32	36	68
	M828	29	21	50
N103	M827	5	2	7
N104	M804	97	71	168
	M829	222	248	470
N105	M821	186	38	224
	M832	112	86	189
N326	MP104	37	27	64
R694	M835	41	9	50
R696	M812	43	11	54

fonte: ANE, em 2005

#### 4.1.2 Variação Sazonal

Os dados de variação sazonal de volume de tráfico foram obtidos através de Contagem Manual de Trafico feito pelo Projecto Sueco. Tabela 4.1.2 apresenta Media Anual de Trafico Diário sazonalmente ajustado.

**Tabela 4.1.2 Media Mensal de Trafico como Percentagem (95% Raio de Confiança)**

	Maputo	Gaza	Inhambane	Sofala	Manica	Tete	Zambezia	Jampula	Cabo Delgado	Media
Janeiro	110.4	118.9	118.9	115.2	115.2	115.2	113.6	111.7	111.7	114.5
Fevereiro	105.3	109.3	109.3	105.5	105.5	105.5	102.1	96.6	96.6	104.0
Março	100.3	97.6	97.6	97.5	97.5	97.5	96.5	94.5	94.5	97.1
Abril	99.4	87.0	87.0	88.2	88.2	88.2	87.9	85.0	85.0	88.4
Mai	90.1	82.9	82.9	85.2	85.2	85.2	85.0	84.2	84.2	85.0
Junho	86.2	83.8	83.8	93.0	93.0	93.0	91.9	93.6	93.6	90.2
Julho	93.1	98.8	98.8	99.7	99.7	99.7	97.4	95.4	95.4	97.6
Agosto	89.4	97.5	97.5	94.0	94.0	94.0	98.4	105.0	105.0	97.2
Setembro	94.7	102.8	102.8	96.2	96.2	96.2	100.9	106.4	106.4	100.3
Outubro	103.1	105.2	105.2	98.8	98.8	98.8	101.6	103.4	103.4	102.0
Novembro	117.8	109.0	109.0	115.9	115.9	115.9	115.6	116.2	116.2	114.6
Dezembro	110.2	107.1	107.1	110.9	110.9	110.9	109.3	108.0	108.0	109.2

Fonte: "SWEROAD-DNEP Manual do Utente sobre o Sistema de Contagem de Trafico "- 1996

### 4.1.3 Trafico Transfronteiriço

Dados sobre o volume de tráfico e matriz de destino e origem na fronteira entre Malawi e Mocambique foram obtidos através de estudo de viabilidade para o melhoramento da EN7 (actual EN11) levado a cabo pela União Europeia (EU). Estas pesquisas de volume de tráfico foram levadas a cabo pela Autoridade Nacional de Estradas de Malawi em 2004. a informação sobre o volume de tráfico encontra-se resumido na Tabela 4.1.3 e a mesma apresenta o volume de tráfico através de fronteira de Zobue sendo mais alto do que qualquer ponto fronteiriço.

**Tabela 4.1.3 Volume de Trafico Transfronteiriço em 2004**

fronteira	estrada		ADT
	Mocambique	Malawi	
Zobue (Tete)	EN7	M6	983
Mandimba (Niassa)	EN13	M3	152
Milange (Zambezia)	EN11	M2	56
Colomue (Tete)	RN304	M1	50
Via Nova de Fronteira (Tete))	RN300	M1	12

Fonte: Autoridade Nacional de Estradas de Malawi em 2004

A pesquisa sobre a origem e destino foi levada a cabo nos basculantes de Malawi.  
A informação sobre a origem e destino em Zobue e Milange encontra-se resumida na Tabela 4.1.4 e 4.1.5, respectivamente.

**Tabela 4.1.4 Matriz de Origem e Destino para Camiões em Zobue em 2004**

Origem	Destino (%)						
	Beira	Blantyre	Durban	Harare	Jhb	Lichinga	Lilongwe
Beira	0	23	0	0	0	1	8
Blantyre	2	0	1	1	6	0	0
Capetown	0	0	0	0	0	0	0
Durban	0	2	0	0	0	0	0
Geneva	0	0	0	0	0	0	0
Harare	0	14	0	0	0	0	2
Jhb	0	16	0	0	0	0	9
Lilongwe	1	0	0	0	2	0	0
Mulanje	0	0	0	0	0	0	0
Mutare	0	1	0	0	0	0	0
Mwanza	0	0	0	0	0	0	0
Tete	0	0	0	0	0	0	0
Thyolo	0	0	0	0	0	0	0
Outros	0	1	0	0	1	0	0
Origem	Destino (%)						
	Machinga	Mulanje	Mzuzu	Nampula	Outro		
Beira	1	1	0	0	2		
Blantyre	0	0	0	0	1		
Capetown	0	0	1	0	0		
Durban	0	0	0	0	0		
Geneva	0	0	0	0	0		
Harare	0	0	0	0	1		
Jhb	0	0	0	0	1		
Lilongwe	0	0	0	0	0		
Mulanje	0	0	0	1	0		
Mutare	0	0	0	0	0		
Mwanza	0	0	0	0	0		
Tete	0	0	0	0	0		
Thyolo	0	0	0	0	0		
Outros	0	0	0	0	0		

Fonte: Autoridade Nacional de Estrada de Malawi em 2004

Tabela 4.1.5 Matriz de Origem e Destino para Camiões em Milange em 2004

Origem	Destino (%)						
	Beira	Blantyre	Gurue	Limbe	Limbuli	Luchenza	Maputo
Beira	0	0	0	0	0	0	0
Chikwawa	0	0	0	0	0	0	0
Gurue	0	6	0	2	0	0	0
Ile	0	0	0	0	0	0	0
Maputo	0	0	3	0	0	0	0
Milange	0	3	0	6	2	0	2
Mocuba	0	2	0	0	0	0	0
Moza	0	0	0	0	0	2	0
Moçambique	5	2	0	0	0	0	0
Mukuliwa	0	0	0	0	0	0	0
Nampula	0	0	0	0	0	0	0
Quelimane	0	5	0	3	0	0	0
RAS	0	0	2	0	0	0	0
Vila	0	5	0	0	0	0	0
Zimbabué	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>5</b>	<b>22</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Origem	Destino (%)						
	Muloza	Nampula	Quelimane	RAS	Sucoma	Tete	
Beira	0	0	2	0	0	0	
Chikwawa	0	0	2	0	0	0	
Gurue	0	0	0	0	2	17	
Ile	0	0	0	0	0	11	
Maputo	0	0	0	0	0	0	
Milange	0	0	0	0	0	0	
Mocuba	0	0	0	0	0	2	
Moza	0	0	0	0	0	0	
Moçambique	0	0	0	0	0	0	
Mukuliwa	2	0	0	0	0	0	
Nampula	0	0	0	5	0	5	
Quelimane	0	0	0	0	0	2	
RAS	0	0	0	0	0	0	
Vila	0	0	0	0	0	0	
Zimbabué	0	5	0	0	0	0	

Fonte: Autoridade Nacional de Estrada de Malawi em 2004

## **4.2. Pesquisa sobre o Tráfico**

### **4.2.1 Objectivo**

As pesquisas sobre as estradas em estudo foram realizadas com objectivo de desenvolver um modelo de tráfico que possa ser usado para avaliar os impactos de melhoramento do Projecto de Estrada. As pesquisas tinham como objectivos recolher dados em ambas as escalas e tendências de movimentos de tráfico.

Os dados de pesquisa foram analisados para determinar a composição e o volume existente de tráfico na estrada em causa e usados juntamente com as previsões económicas para determinar as previsões de tráfico.

### **4.2.2 Especificações da Pesquisa**

Conforme apresentado na Tabela 4.2.1, seis tipos de pesquisas foram realizadas. Basicamente, a contagem de tráfico foi realizada na época seca e chuvosa entre os dias 18 a 20 de Outubro de 2006 (1ª pesquisa) e 13 a 15 de Novembro de 2006 (2ª pesquisa) respectivamente.

As pesquisas de contagem de tráfico e pesquisas de Origem e Destino (OD) foram realizadas em 9 locais conforme apresentado na Figura 4.2.1:

- Contagem durante 24 horas (das 7h até as 7h) e pesquisas OD foram realizadas em 4 locais de intercepção com as grandes cidades e
- Uma contagem de 12 horas por dia, (das 7h às 19h) foi realizada em 5 locais, localizados nos pontos fronteiriços distritais.

A contagem classificada foi realizada com o intervalo de 1 hora. Oito tipos de veículos apresentado na Tabela 4.2.2 foram registados de acordo com os requisitos HDM 4/RED.

Tabela 4.2.1 Lista de Pesquisa sobre o Tráfego

Tipo		Período de Pesquisa	Local de Pesquisa
A	Pesquisa sobre Intercepção de Tráfego (24-horas)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 dias (dias úteis) na época chuvosa</li> <li>• 3 dias (dias úteis) na época seca</li> </ul> Total 6 dias Época seca: Outubro Época chuvosa: Novembro a Dezembro	Principais Intercepções <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nampula</li> <li>• Ribaué</li> <li>• Malema</li> <li>• Caumba</li> </ul>
B	Pesquisa sinopse de tráfego (12-hour)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 dias (dias úteis) na época chuvosa</li> <li>• 2 dias (dias úteis) na época seca</li> </ul> Total 4 dias Época seca: Outubro Época chuvosa: Novembro a Dezembro	Fronteira provincial no Corredor de Nacala (5 pontos)
C	Pesquisa de Origem e Destino (OD) para veículos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12-horas de pesquisa</li> <li>• 3 dias (dias úteis) na época seca</li> </ul>	Mesmo local como no item A
D	Pesquisa por entrevistas aos passageiros do comboio e autocarros	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 dias (dias úteis) na época seca</li> <li>• Comboios de extracção e autocarros (machibombos)</li> <li>• Pesquisa por via de entrevistas aos passageiros</li> </ul>	Secção de Corredor de Nacala
E	Pesquisa sobre a situação operacional da linha-férrea no Norte de Moçambique	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auscultação</li> </ul>	Empresa de linha-férrea
F	Pesquisa sobre grandes empresas transportadoras	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auscultação</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Porto de Nacala</li> <li>• Oficial das alfandegas em Cuamba</li> </ul>

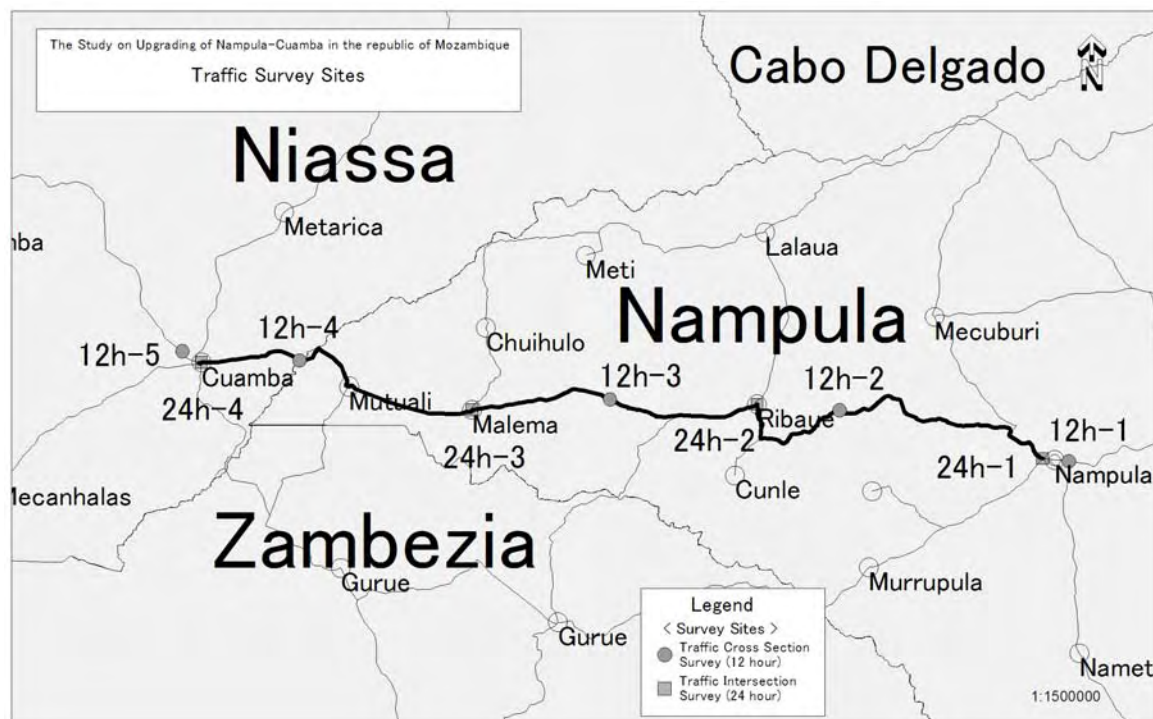


Figura 4.2.1 Pontos de Pesquisa de Tráfego



**Tabela 4.2.2 A classificação de Veículos para a Pesquisa de Tráfico**

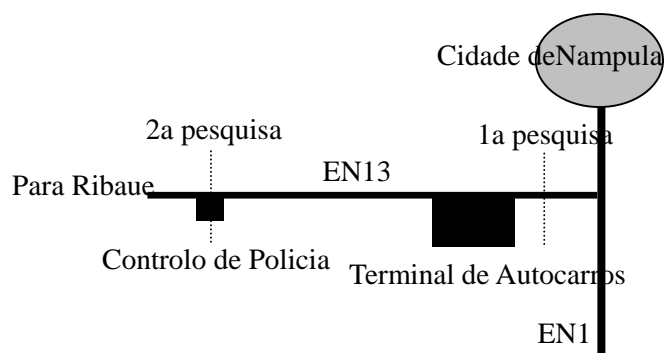
Classificação		Comentários
VEÍCULOS LIGEIOS	Viatura ligeira de passageiro – MPC	
	Viaturas com tracção – 4WDV	i.e. Toyota Land Cruiser, Land Rover etc.
	Viaturas ligeiras de carga – LGV	Carinhas, Camionetas (rodas simples atrás)
	Mini bus e pequenos auto carros – LIB	< 20 lugares (rodas simples atrás)
VEÍCULOS MEDIOS	Auto carros médios e grandes – LAB	20+ lugares (roda dupla atrás)
	Veículos de carga – MGV	Camião de dois eixos
VEÍCULOS PESADOS	Veículos pesados de carga – HGV (com ou sem atrelado)	Camião de mais de 3 eixos
	Veículos mais pesados de carga – VHGV	Camião cavalo com atrelado

### 4.2.3 Resultado da Pesquisa sobre o Tráfico

#### 1) Resultado da Contagem do Total de Tráfico

A Tabela 4.2.3 e 4.2.4 apresenta os resultados da pesquisa de contagem durante 24 horas e 12 horas, em cada local, respectivamente.

De notar que a pesquisa “24h-1” do local para a 1a pesquisa é diferente da 2a pesquisa uma vez que a primeira pesquisa responde aos autocarros que opera entre a cidade de Nampula e o terminal de autocarros que situa onde começa a N13. Sendo assim, os resultados da contagem “24h-1” de tráfico no local não são considerados para este estudo.



**Figura 4.2.2 1o e 2o Ponto de Pesquisa para 24h-1**

A Figura 4.2.3 apresenta a composição de volume de tráfico para cada local da primeira pesquisa. De notar que apenas a pesquisa “24h-1” foi avaliada contra os resultados da segunda pesquisa.

De um modo geral, 61% de total de volume de tráfico representa viaturas ligeiras na pesquisa “24h-1” em Nampula. O rácio da composição de viaturas com tracção a quatro rodas foi apresentado como tendo mais de 40% nos pontos de pesquisas “24h-2”, “12h-3” e “24h-3” entre Malema e Ribaué devido à rugosidade da estrada. Por outro lado, o rácio da composição para viaturas médias e pesadas foi apresentado como sendo, 63% no ponto de pesquisa “12h-4” entre Malema e Cuamba uma vez que a estrada apresenta boas condições entre Ribaué e Malema

**Tabela 4.2.3 Resultado da Pesquisa sobre o Tráfico em 24-horas**

1a Pesquisa	24h-1	24h-2	24h-3	24h-4
18 de Out	3,212	106	143	387
19 de Out	3,076	85	98	339
20 de Out	3,558	124	166	410
<b>Total</b>	<b>9,846</b>	<b>315</b>	<b>407</b>	<b>1,136</b>
<b>Média</b>	<b>3,282</b>	<b>106</b>	<b>138</b>	<b>390</b>
2a Pesquisa	24h-1	24h-2	24h-3	24h-4
13 de Nov.	552	135	226	343
14 de Nov.	447	133	258	504
15 de Nov.	360	93	280	412
<b>Total</b>	<b>1,359</b>	<b>361</b>	<b>764</b>	<b>1,259</b>
<b>Média</b>	<b>453</b>	<b>121</b>	<b>255</b>	<b>419</b>

**Tabela 4.2.4 Resultado da Pesquisa sobre o Tráfico em 12-horas**

1a Pesquisa	12h-1	12h-2	12h-3	12h-4	12h-5
18. 10.Out	2,384	76	31	128	237
19. 10. Out	2,059	105	30	157	173
<b>Total</b>	<b>4,443</b>	<b>181</b>	<b>61</b>	<b>285</b>	<b>410</b>
<b>Média</b>	<b>2,222</b>	<b>91</b>	<b>31</b>	<b>146</b>	<b>205</b>
2a Pesquisa	12h-1	12h-2	12h-3	12h-4	12h-5
13 de Nov.	2,345	448	22	101	296
14 de Nov.	2,573	439	30	59	294
<b>Total</b>	<b>4,918</b>	<b>887</b>	<b>52</b>	<b>160</b>	<b>590</b>
<b>Média</b>	<b>2,460</b>	<b>444</b>	<b>26</b>	<b>80</b>	<b>295</b>

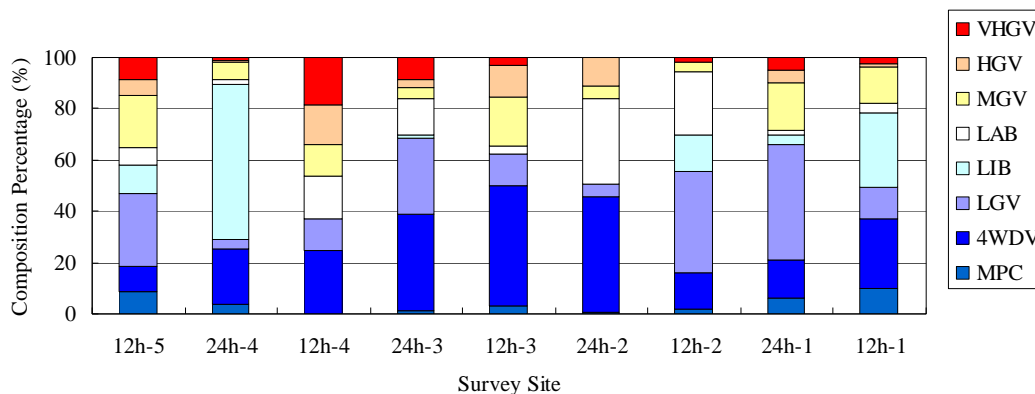


Figura 4.2.3 Rácio da composição para 1a Pesquisa

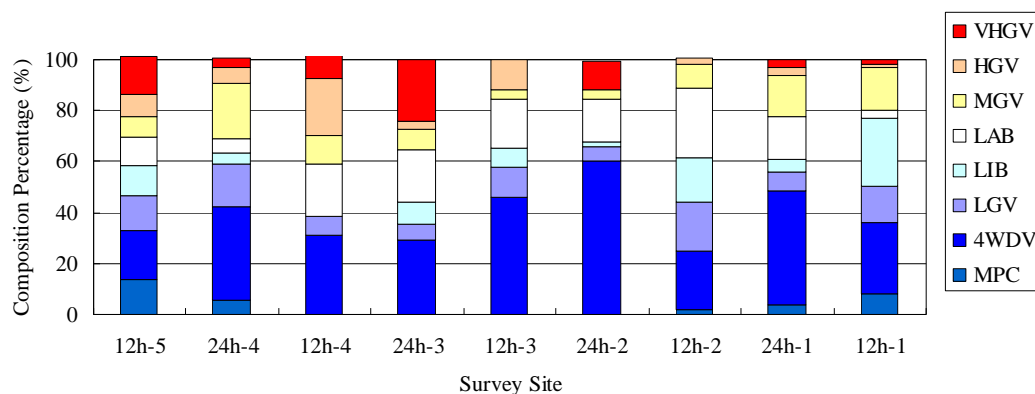


Figura 4.2.4 O Rácio da Composição de Viaturas para a 2a Pesquisa

Figura 4.2.5 e 4.2.6 apresenta uma sinopse por hora durante um período de 12 horas da 1a e 2a pesquisa para cada local, respectivamente.

Todos os locais, com a exceção do local de 12h-1, apresentam uma sinopse relativamente nivelada durante o período de pesquisa. Porém, o local de 12h-1 na EN1 tem a tendência de ter mais variações. O local 12h-1 apresenta uma acentuação aguda ao anoitecer entre as 16h e 18h.

Figura 4.2.7 e 4.2.8 apresenta a sinopse por hora durante o dia da 1a e 2a pesquisa para cada local, respectivamente.

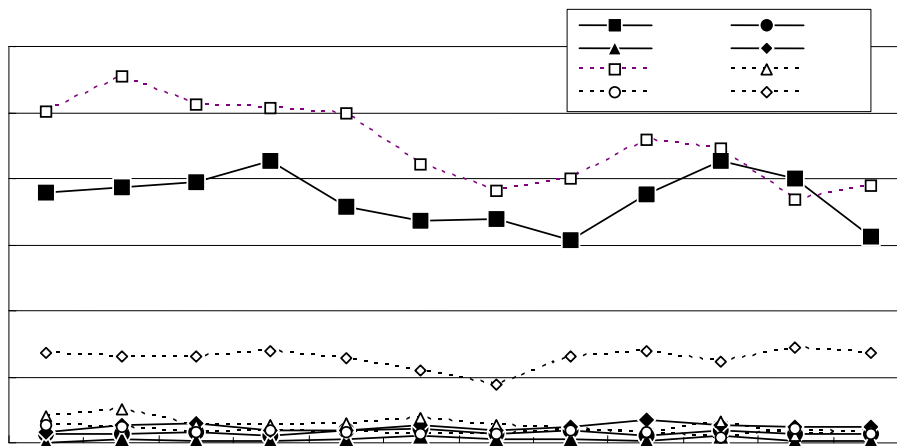


Figura 4.2.5 Variações por Hora de Total de Tráfego das 7h as 19h  
(1a pesquisa)

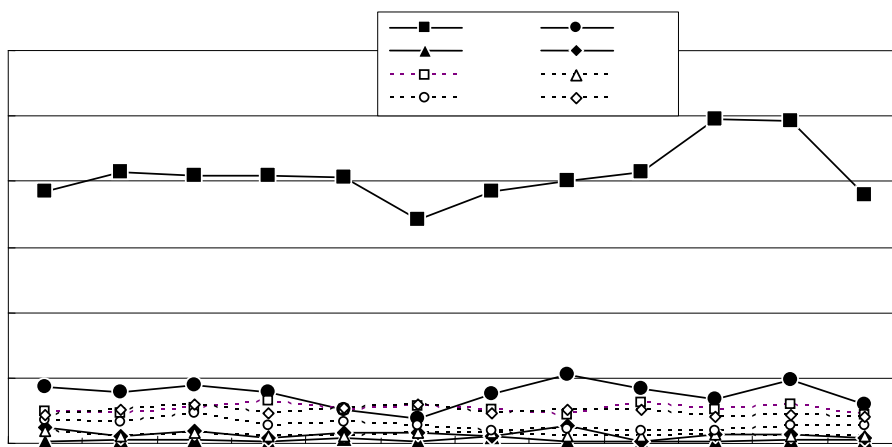


Figura 4.2.6 Variações por Hora de Total de Tráfego das 7h as 19h  
(2a pesquisa)

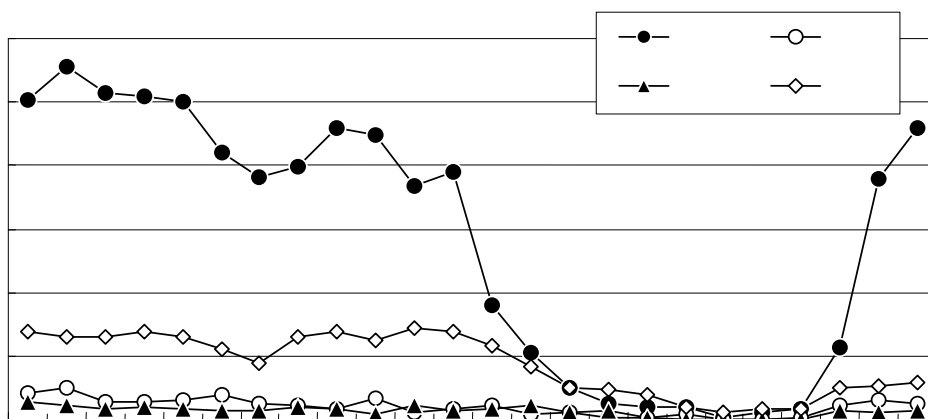


Figura 4.2.7 Variações por Hora de Total de Tráfego Durante o Dia  
(1a pesquisa)

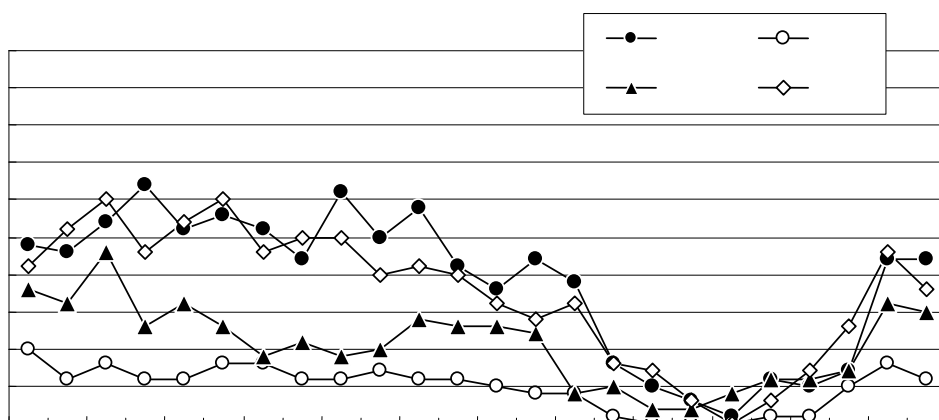


Figura 4.2.8 Variações por Hora de Total de Tráfego Durante o Dia  
(2a pesquisa)

## 2) O Factor de Conversão ADT

Os dados da pesquisa de 12 horas devem ser convertidos para 24 horas (Tráfego Médio Diário) com objectivo de estimular o movimento existente de tráfego. Os dados para converter a contagem de 12 horas para 24 horas estão disponíveis nesta pesquisa conforme apresentados na Tabela 4.2.5. O factor de conversão de 12 horas para 24 horas é de 1.28 em média. As ADTs resultantes estão apresentadas na Tabela 4.2.6.

Tabela 4.2.5 Factor de Conversão de 12h para 24h

	Total	24h-1	24h-2	24h-3	24h-4
7:00 - 19:00	3,070	2,619	80	91	280
19:00 - 7:00	844	663	23	47	111
<b>Total</b>	<b>3,916</b>	<b>3,282</b>	<b>106</b>	<b>138</b>	<b>390</b>
Rácio Diário para Dia seguinte	1.28	1.25	1.33	1.52	1.39

Tabela 4.2.6 Factor de Conversão de 12h para 24h

	1a Pesquisa		2a Pesquisa	
	Média	Convertido	Média	Tráfego Diário Convertido
12h-1	2,222	2,844	2,460	3,592
12h-2	91	116	444	648
12h-3	31	40	26	38
12h-4	146	187	80	117
12h-5	205	262	295	431

Figura 4.2.9 e 4.2.10 apresenta a ADT da 1a e 2a pesquisa para cada local respectivamente.

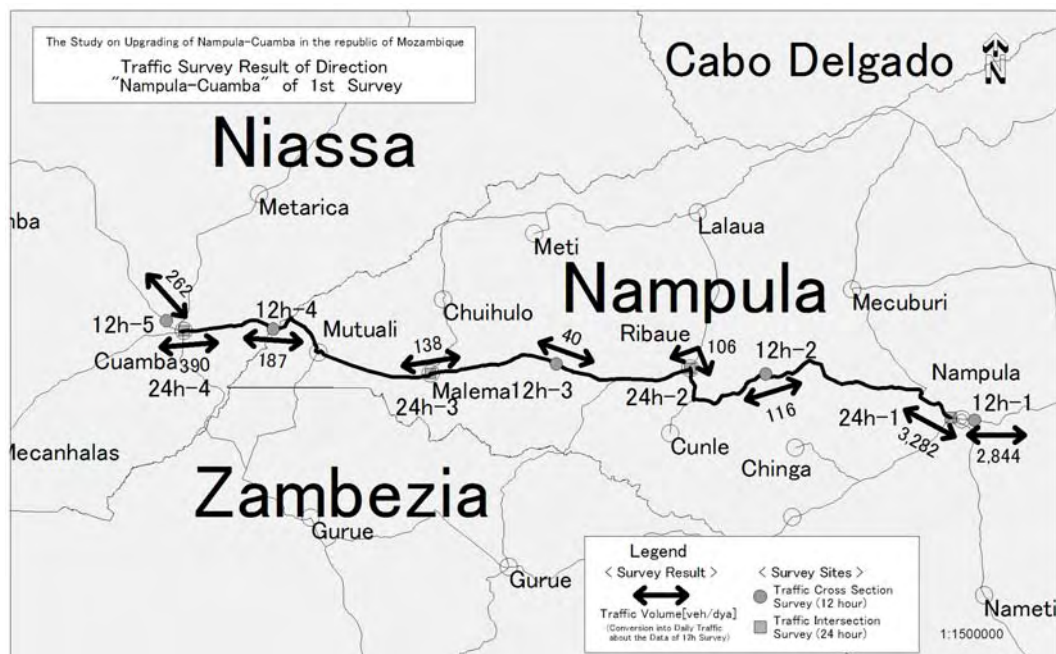


Figura 4.2.9 ADT para 1o Resultado da Pesquisa de Tráfego

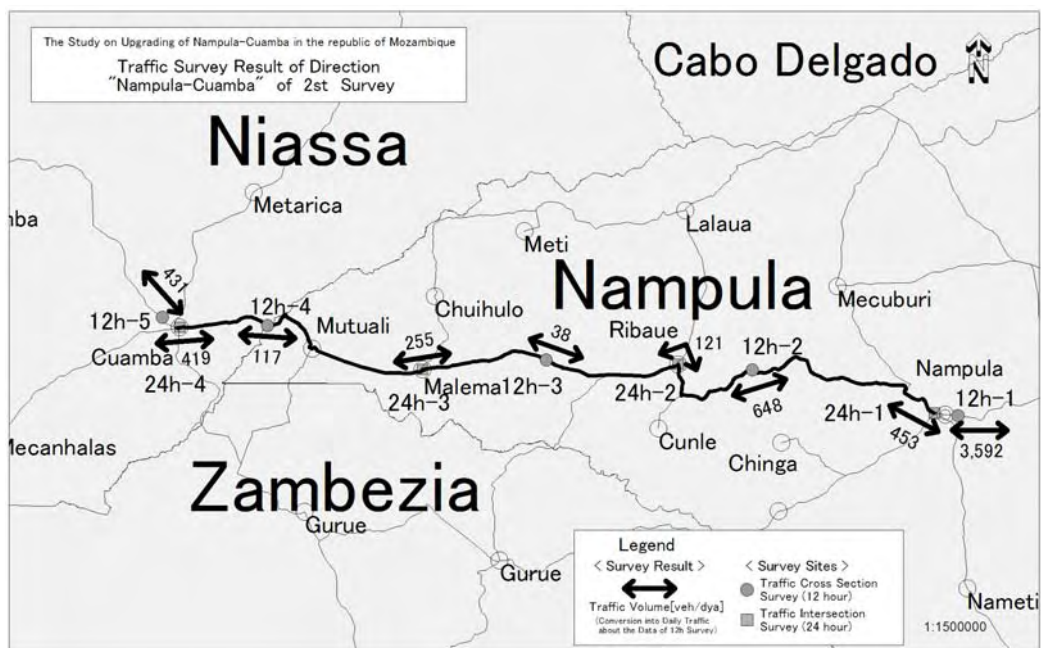


Figura 4.2.10 ADT para 2o Resultado da Pesquisa de Tráfego

### 3) Conversão para Media Anual de Tráfego Diário (AADT)

a contagem acima citada de tráfego foi feita em Outubro e Novembro. Segundo a Tabela 4.1.4 o volume de tráfego em Outubro e Novembro apresenta-se alto do que a Media Anual de Tráfego Diário (AADT). Portanto, a ADT acima deve ser convertida para AADT com base nas variações na Tabela 4.1.4.

A ADT Resultante estão apresentados na Tabela 4.2.7.

Tabela 4.2.7 Conversão para Media Anual de Tráfego Diário (AADT)

Ponto de Pesquisa	ADT		variação sazonal		Tráfego Convertido		AADT
	1a (Out)	2a (Nov.)	Out	Nov.	1a	2a	
12h-1	2,844	3,592	1.034	1.162	2750	3091	2921
24h-1	-	453	1.034	1.162	-	390	390
12h-2	116	648	1.034	1.162	112	558	335
24h-2	106	121	1.034	1.162	103	104	103
12h-3	40	38	1.034	1.162	39	33	36
24h-3	138	255	1.034	1.162	133	219	176
12h-4	187	117	1.034	1.162	181	101	141
24h-4	390	419	1.034	1.162	377	361	369
12h-5	262	431	1.034	1.162	253	371	312

#### 4.2.4 Pesquisa sobre Origem e Destino

##### 1) Método de Pesquisa e Zoneamento

A pesquisa sobre a origem-destino registada: tipo de veículo, motivo da viagem, origem, destino, número de passageiros, frequência da viagem, tipo de carga, peso da carga.

As origens e destinos das viaturas foram registados em 17 pontos de tráficos tendo em consideração as fronteiras provinciais e distritais conforme apresentado na Tabela 4.2.8 e Figura 4.1.11.

**Tabela 4.2.8 Origem e Destino à codificação da zona**

Nr. Da Zona	Nome do Local
1	Nampula
2	Ribaue
3	Malema
4	Cuamba
5	Angoche, Mogincual, Ilha_de_mocampique, Meconta, Mogovolas, Moma, Monapo, Mossuril, Muecate, Murrupula
6	Nacala, Nacala_a_velha
7	Erati, Memba, Nacarora
8	Mecuburi
9	Lalaua
10	Marrupa, Maua, Mecula, Metarica, Nipepe
11	Mecanhelas
12	Mandimba, Ngauma
13	Lichinga, Majune, Muemba, Mavago, Lago, Sanga
14	Alto_molocue, Gile, Gurue, Ile, Lugela, Namarroi, Pebane
15	Tete
16	outros para alem dos distritos em Moçambique
17	Malawi



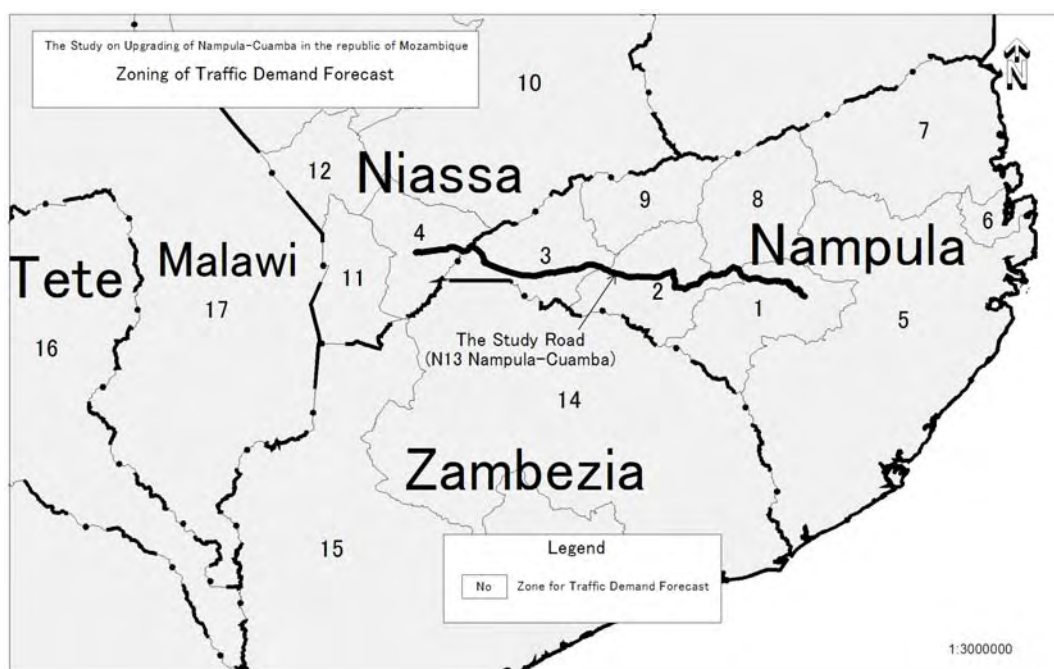


Figura 4.2.11 Zoneamento da Previsão da Demanda do Tráfico

## 2) Pesquisa sobre Origem e Destino

Tabela 4.2.9 apresenta a distribuição das origens e destinos com base nos dados registados durante a pesquisa.

Tabela 4.2.9 OD Tabela OD para o Movimento Existente de Veículos

Destino \ Origem		1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Nampula	Ribaue	Malema	Cuamba	Monapo	Nacala	Namialo	Mecuburi	Lalaua
1	Nampula	34	41	47	15	-	-	2	22	3
2	Ribaue	30	5	8	5	-	-	2	-	7
3	Malema	21	2	5	-	-	-	-	-	-
4	Cuamba	30	7	2	8	-	1	-	3	-
5	Monapo	-	-	-	2	-	-	-	-	-
6	Nacala	-	-	-	2	-	-	-	-	-
7	Namialo	-	-	4	-	-	-	-	-	2
8	Mecuburi	27	-	1	-	-	3	-	-	-
9	Lalaua	3	6	-	-	-	-	-	-	-
10	Marupa	-	-	-	5	-	-	-	-	-
11	Mecanhelas	1	-	-	-	-	-	-	-	-
12	Mandimba	-	-	-	5	-	-	-	-	-

13	Lichinga	1	2	-	15	-	-	-	-	-
14	Gurue	13	-	-	3	-	-	-	-	-
15	Outros	7	12	-	9	-	-	-	-	5
16	Tete	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Malawi	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<b>Total</b>		<b>167</b>	<b>75</b>	<b>67</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>25</b>	<b>17</b>
<b>Destino</b> <b>Origem</b>		10	11	12	13	14	15	16	17	<b>Total</b>
		Marupa	Mecanhelas	Mandimba	Lichinga	Gurue	Outros	Tete	Malawi	
1	Nampula	-	-	-	3	-	-	-	-	167
2	Ribaue	-	1	-	1	-	-	-	-	59
3	Malema	-	4	-	3	-	-	-	-	35
4	Cuamba	3	12	-	4	3	-	-	-	73
5	Monapo	-	-	-	-	-	-	-	-	2
6	Nacala	-	-	-	2	-	-	-	-	4
7	Namialo	-	-	-	-	-	-	-	-	6
8	Mecuburi	-	-	-	-	-	-	-	-	31
9	Lalaua	-	-	-	-	-	-	-	-	9
10	Marupa	-	-	-	-	-	-	-	-	5
11	Mecanhelas	-	-	-	-	-	-	-	-	1
12	Mandimba	-	-	-	-	-	-	-	-	5
13	Lichinga	-	-	-	3	4	2	-	-	27
14	Gurue	-	-	-	-	-	-	-	-	16
15	Outros	-	-	-	-	4	-	2	-	39
16	Tete	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	Malawi	-	-	-	-	-	-	2	-	5
<b>Total</b>		<b>3</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>11</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>484</b>

Figura 4.2.12, apresenta a demanda existente para área em estudo. Este resultado apresenta que a demanda entre a Nampula e Malema é o maior de momento para esta área. Por outro lado, a demanda entre Malema e Cuamba esta no seu nível mais baixo, nesta área

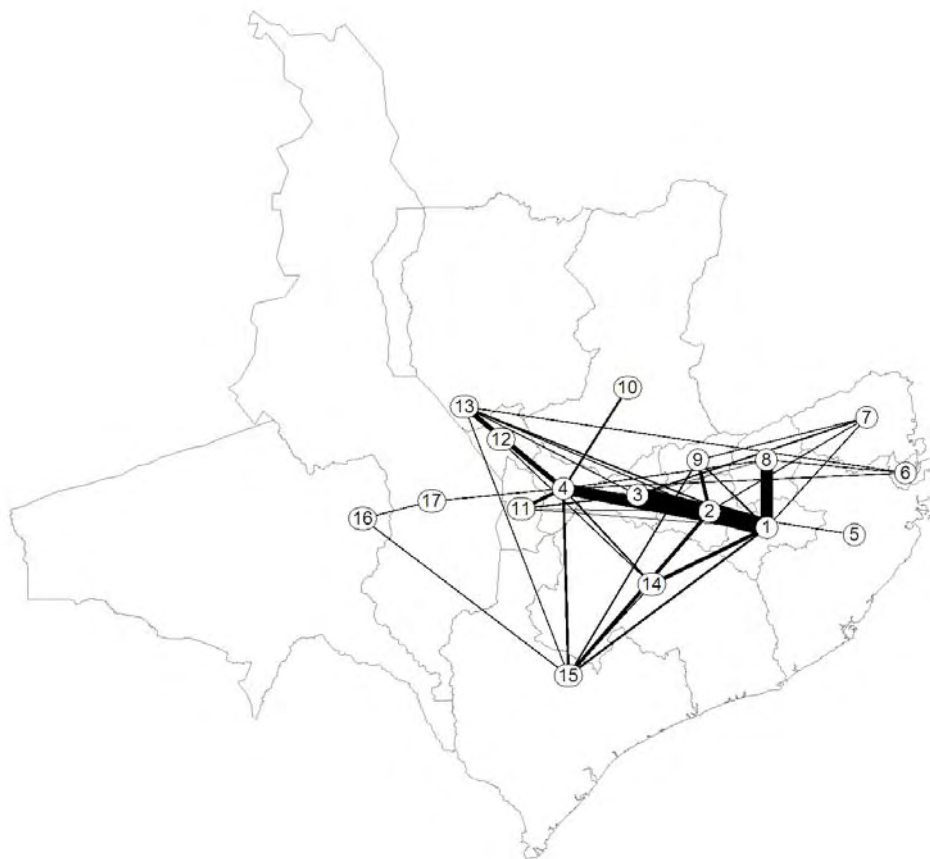


Figura 4.2.12 Demanda Existente de Movimentos na Área de Estudo

#### 4.2.5 Outros Resultados da Pesquisa

##### 1) Pesquisa sobre a Transportação de Carga

Esta pesquisa entrevistou 8 empresas transportadoras que usam o Porto de Nacala, sobre o seu critério na selecção da linha-férrea comparando com a estrada.

Tabela 4.2.10 Lista de Empresas Pesquisadas

Empresa	Proprietário/a	Nome e dados do/a entrevistado/a
Transportes Ismael Sadardine	Ismael Sadardine	Sr. Ismael Sadardine – Presidente da Associação dos Transportadores da Província de Nampula; Membro da Comissão Provincial de Estrada.
Transportes Pala – pala	Abdula Tarmamad Abdula	Sr. Abdula Tarmamad Abdula - Vice - Presidente da Associação dos Transportadores da Província de Nampula; Membro da Comissão Provincial de Estrada.
Transportes Adolfo Matias	Adolfo Matias	Sr. Adolfo Matias – Presidente da Mesa da Associação dos Transportadores da Província de Nampula; Membro da Comissão Provincial de Estrada.
Transportes Gulamo	GRUPO GULAMO	Sr. Artur Monteiro – Chefe dos Transportes
Transportes AMBAR	Barrata da Silva	Sr. Albano Artur Barreiros – Chefe dos Transportes
Transportes Hélder Meneses	Hélder Meneses	Sr. Hélder Meneses
Transportes Narciso	Narciso	Chefe dos Transportes
Transportes MOTTI	Gulamo Motti	Sr. Gulamo Motti

Seguintes foram as opiniões principais obtidas:

- Custo de transportação por via linha-férrea é mais acessível do que por via rodoviária. (100%)
- Linha-férrea é mais conveniente devido à alta densidade das suas estações. (90%)
- Linha-férrea oferece pouca segurança mas pontualmente melhor que a estrada. (90%)

## 2) Entrevistas dos Passageiros do Comboio

Esta pesquisa também entrevistou os passageiros do comboio para determinar o seu critério de escolha.

Seguintes foram as principais opiniões dadas:

- A tarifa é mais acessível comparativamente com a tarifa de autocarro.
- Comboio é mais seguro comparando com os autocarros.
- No caso de usar autocarros, os passageiros são tapados com poeira.

### 4.3 Taxa de Crescimento de Tráfico

#### 4.3.1 Objectivo

O objectivo deste sub-capítulo é de criar um quadro socio-económico dentro do qual a previsão de tráfico pode ser feita.

Como regra geral, existe um forte relacionamento entre as condições económicas e o volume de tráfico.

A ANE já elaborou um documento sobre o crescimento de tráfico, que designou; “AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DE TRÁFICO RODOVIÁRIO”. Portanto, este sub-capítulo apresenta o resumo do documento sobre o crescimento de tráfico rodoviário acima descrita.

#### 4.3.2 Informação Disponível

##### 1) Geral

A informação existente do crescimento anterior sobre tráfico rodoviário na rede rodoviária de Moçambique consiste de resultados de medição de tráfico durante um determinado período e dos seguintes indicadores indirectos de crescimento de tráfico:

- Tendência no consumo de gasolina e gasóleo.
- Tendência dos números de viaturas registado.

Cada um destes aspectos deve ser considerado dentro de âmbito do crescimento global da economia e o desenvolvimento das tendências de combustível para viaturas.

##### 2) Dados sobre a Contagem de Tráfico feita por ANE

Uma compilação dos dados de contagem de tráfico feita por ANE durante 1995 – 2004 por cada província e aplicando à tendência semelhante de análise, apresentou seguintes taxas de crescimento de tráfico por província.

Província	Media Anual de Mudança de Tendência (%)
Maputo	2.6
Gaza	6.1
Inhambane	10.4
Sofala	8.5

Manica	5.9
Tete	11.8
Zambezia	15.7
Nampula	11.2
Niassa & Cabo Delgado	7.9

### 3) Dados sobre o Registo de Automóveis

A informação sobre o número total de viaturas registadas (parque de viaturas) é recolhida e analisada pelo Instituto Nacional de (I.N.A.V) do Ministério dos Transportes e Comunicações. Uma análise de tendência sobre os dados para o período de 1998 – 2005 indica que o parque total de viaturas estava a crescer a 10.1% por ano durante este período, mas registou-se grandes variações por província conforme apresentado na Figura 4.3.1.

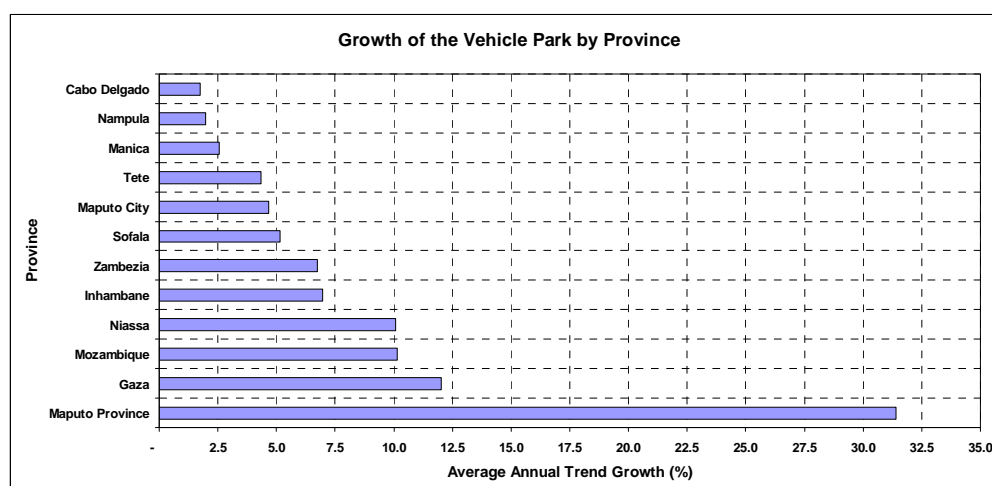


Figura 4.3.1 Crescimento de Parque de Viatura por Província

### 4) Consumo de combustível por viaturas

A Figura 4.3.2. apresenta o crescimento no consumo de combustível por viaturas. A tendência de crescimento no consumo de gasolina era de 6.1 % por ano entre 1998 e 2005 e para gasóleo era ligeiramente baixa em 5.5% por ano. A gasolina é principalmente abastecida nas viaturas ligeiras como de passageiros, mini bus, e algumas carrinhas. As viaturas pesadas como camiões e autocarros abastecem gasóleo. A redução aguda no consumo de gasóleo no ano 2001 poderia relacionar-se com os efeitos do ciclone de 2000 que destruiu a grande parte da rede rodoviária. Porém, pode ser o resultado nas falhas no relatório estatístico daquele ano. O uso de viaturas ligeira pela população (com maior concentração em Maputo) foi menos afectado.

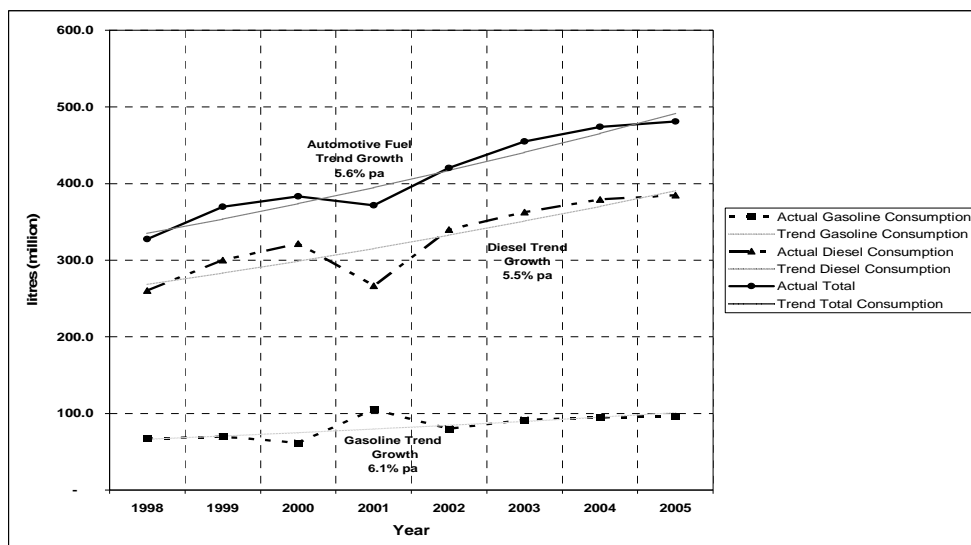


Figura 4.3.2 Crescimento no Consumo de Combustível para Viaturas

## 5) População e Produto Interno Bruto Real

Durante a última década Moçambique registou uma das rápidas e crescentes economias em Africa. Com a excepção do ano das enrurradas de 2000, a taxa de crescimento foi relativamente estável. O INE estima que o crescimento populacional deve estar a rondar em 2.75% por ano desde 1997, o ano do último censo populacional. A precisão destas projecções não serão conhecidas até que sejam divulgados os resultados do censo populacional de 2007. O crescimento do Produto Interno Bruto Real (PIB com base nos preços constantes de 2000) tem crescido a uma taxa tendencial um pouco abaixo de 8% por ano e per capita real do PIB tem situado um pouco abaixo de 5% por ano. As tendências no recente crescimento do PIB real estão ilustrado na Figura 4.3.3 abaixo.

As projecções indicativas do crescimento económico de Moçambique pelo Fundo Monetário Internacional (FMI) sugere que o PIB real pode crescer a 7.1% por ano entre 2005 e 2010 e a 6.5% por ano, daí em diante. Estas, são taxas de crescimento económico a longo prazo de difícil alcançar mas devem ser sustentado para atingir as Metas para o Desenvolvimento do Milénio. Dado que a taxa de crescimento populacional pode retroceder, as taxas de crescimento do PIB real projectado implica o crescimento de per capita real do PIB bem acima de 4% por ano.

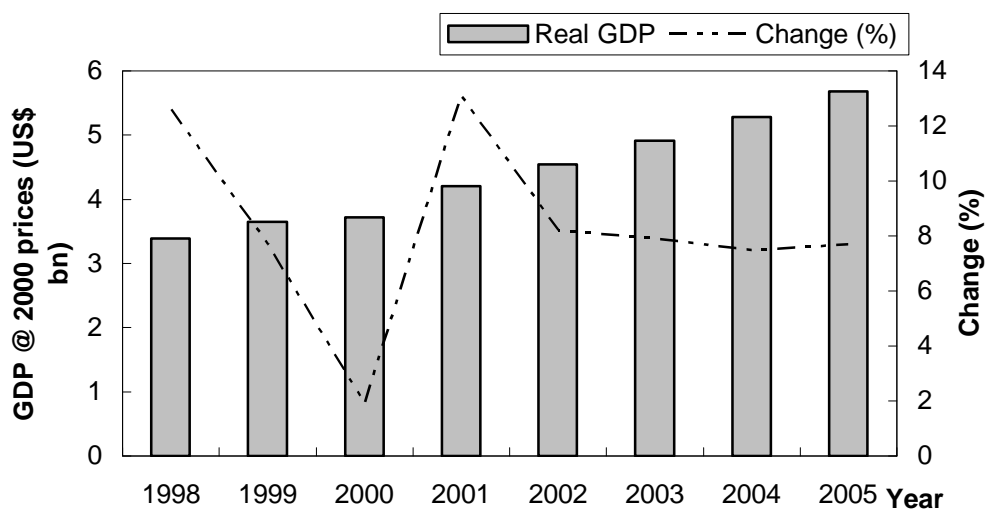


Figura 4.3.3 Crescimento do PIB Real

#### 6) População e Produto Interno Bruto Real

As mudanças nos preços retalhistas de gasolina e gasóleo podem ter um impacto no crescimento do consumo de combustível de veículos e resultando no tráfico rodoviário, mas o efeito parece estar insignificante do que o impacto do crescimento económico. As subidas actuais nos preços de óleo bruto e associada a subida nos preços retalhistas de gasolina e gasóleo começou em 2004. As tendências dos preços de óleo bruto e preços retalhistas dos combustíveis em Moçambique estão apresentado na Figura 4.3.4 abaixo.

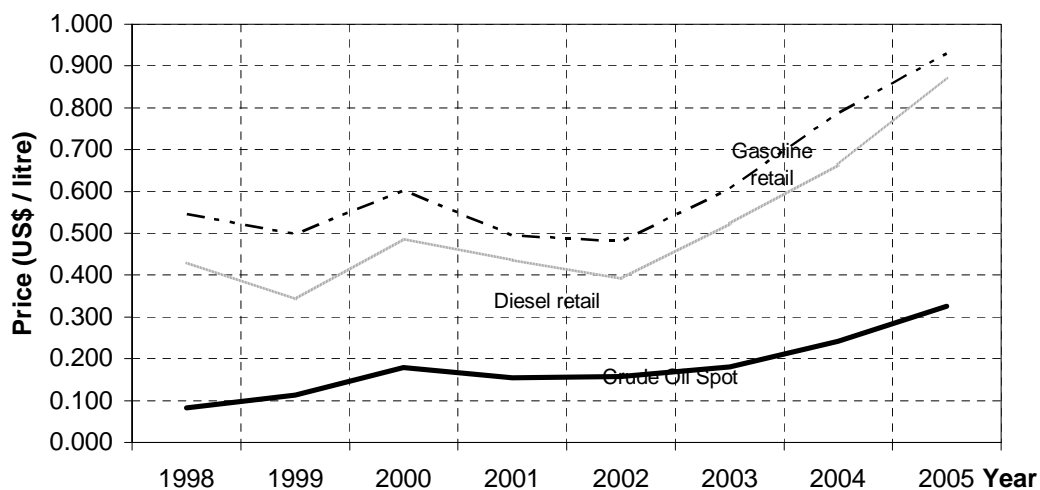


Figura 4.3.4 Preços de Óleo Bruto e Preços Retalhistas de Combustível para Viaturas



### 4.3.3 Previsão do Crescimento de Tráfico Rodoviário

#### 1) Método de Abordagem

A abordagem sugerida visa desenvolver um modelo simples de consumo de combustível para viaturas como uma medida para determinar as taxas de crescimento de tráfico rodoviário. O crescimento no consumo de combustível é usado como uma alternativa para o crescimento no tráfico rodoviário. A razão pela escolha de combustível de viaturas, está anteriormente discutida, prende-se ao facto de que os dados existentes são considerado como mais consistentes e seguros do que os meios alternativas como a contagem de tráfico tem resultado ou dados de registo de automóveis.

#### 2) Modelo Simples de Previsão

Três modelos simples para determinar o consumo de combustível foram testados, cada modelo baseado nos dados seriais de tempo para o período de 1998 – 2005. Os modelos podem ser resumidos da seguinte maneira:

- A: O consumo de gasolina e gasóleo presumido estar em função do crescimento do Produto Interno Bruto Real (PIB).
- B: O consumo de gasolina e gasóleo presumido estar em função do crescimento do PIB e preços retalhistas de gasolina e gasóleo.
- C: O consumo de gasolina e gasóleo presumido estar em função da população, per capita do PIB Real e preços retalhistas de gasolina e gasóleo.

Os resultados do Modelo C são menos satisfatórios em termos de importância estatística, tendo o  $R^2$  ajustado para baixo no caso de gasolina e gasóleo do que para os modelos A e B. O Modelo A tem maior previsão do consumo de gasolina. Naturalmente, o Modelo B que inclui os preços de combustível e parece ser logicamente mais apropriado para as projecções a longo prazo. O facto de que não faz uma contribuição estatística significativa, em modelo B os resultados pode redundar no facto de que, os dados disponíveis de tempo serial de 1998 a 2005 são muito limitados.

#### 3) Resultados – Previsão de Consumo de Combustível

As previsões do crescimento económico do FMI e as previsões da AIA dos EUA sobre o óleo bruto foram aplicados ao modelo B para produzir as previsões de consumo de gasolina e gasóleo para os anos 2010, 2015, 2020 e 2025. Os valores intermediários foram interpolados. As melhores estimativas de previsões no consumo de gasolina e gasóleo

foram resumidas abaixo na Tabela 4.3.1.

**Tabela 4.3.1 Melhores Previsões de Estimativa de Consumo de Combustível  
Automóvel**

Ano	Consumo de Gasolina		Consumo de Diesel		Consumo Total de Combustível	
	(milhões litros)	Media Anual de Mudança (%)	( litros)	Media Anual de Mudança (%)	( litros)	Media Anual de Mudança (%)
2005	96.2		384.8		481.0	
2010	146.7	8.8	507.3	5.7	654.0	6.3
2015	207.3	7.2	655.0	5.2	862.3	5.7
2020	288.6	6.8	857.7	5.5	1,146.4	5.9
2025	400.7	6.8	1,135.4	5.8	1,536.0	6.0

#### 4) Previsão Generalizada de Crescimento de Tráfego

O aumento previsto de combustível é uma alternativa para uma previsão generalizada de crescimento “normal” de tráfego rodoviário. Presume-se que o tráfego das viaturas ligeiras cresce em função da previsão do consumo de gasolina e para viaturas pesadas cresce em função do consumo de gasóleo.

Seguintes taxas de crescimento devem ser usadas para períodos de avaliação de 10, 15 e 20 anos, respectivamente: para períodos iniciando posterior 2006, as taxas de crescimento para períodos únicos pode facilmente serem modificadas usando as taxas de previsões mais detalhadas na Tabela 4.3.2.

**Tabela 4.3.2 Taxa Detalhada de Previsão**

Período de Previsão		Mudança Anual (%)		
		Viaturas ligeiras (gasolina)	viaturas pesadas (diesel)	total
2005-2015	10 anos	8.0	5.4	6.0
2005-2020	15 anos	7.6	5.5	6.0
2005-2025	20 anos	7.4	5.5	6.0

As previsões do crescimento de tráfego para o período único seria conforme apresentado abaixo

**Tabela 4.3.3 As Taxas Generalizadas de Crescimento de Tráfego para Província (% / Ano)**

	Viaturas Ligeiras (movidas a gasolina)			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Niassa	9.49	7.76	7.33	7.33
Cabo Delgado	7.14	5.84	5.51	5.51
Nampula	6.86	5.61	5.30	5.30
Zambezia	7.74	6.33	5.98	5.98
	Viaturas Pesadas (movidas a gasóleo)			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Niassa	6.14	5.61	5.93	6.25
Cabo Delgado	4.62	4.22	4.46	4.70
Nampula	4.44	4.05	4.28	4.52
Zambezia	5.01	4.57	4.83	5.10
	Todas viaturas			
	2005-2010	2010-2015	2015-2020	2020-2025
Niassa	6.79	6.14	6.36	6.47
Cabo Delgado	5.11	4.62	4.78	4.87
Nampula	4.91	4.44	4.60	4.67
Zambezia	5.54	5.01	5.19	5.27

#### 4.4 Previsão da Demanda de Tráfego

##### 4.4.1 Metodologia para a Previsão da Demanda de Tráfego

A demanda global para os movimentos de tráfego foi formulada usando a combinação dos dados das pesquisas sobre tráfego e o crescimento económico. A forma em que o tráfego aumenta na rede rodoviária é prevista usando um modelo para medir tráfego designado JICASTRADA.

Seguintes são as metodologias tangíveis e cenários para determinar futura demanda de tráfego Fig. 4.4.1.

- a) A futura demanda de tráfego foi derivada com base na matriz OD com a consideração da taxa de crescimento de tendência apresentada na Tabela 4.3.3.

- b) No caso de Estrada em estudo beneficiar de melhoramento e reclassificação, a mesma vai trair trafico de outras vias e outros modos de transportação. A pesquisa indica que seguintes são as duas possibilidades de desvio de trafico.
- tráfico de passageiros e de carga com a mudança de modo de transportação
  - Tráfico de carga com mudança de rota
- c) Futura demanda de tráfico foi estimada com base na acumulação dos factores acima a) e b)

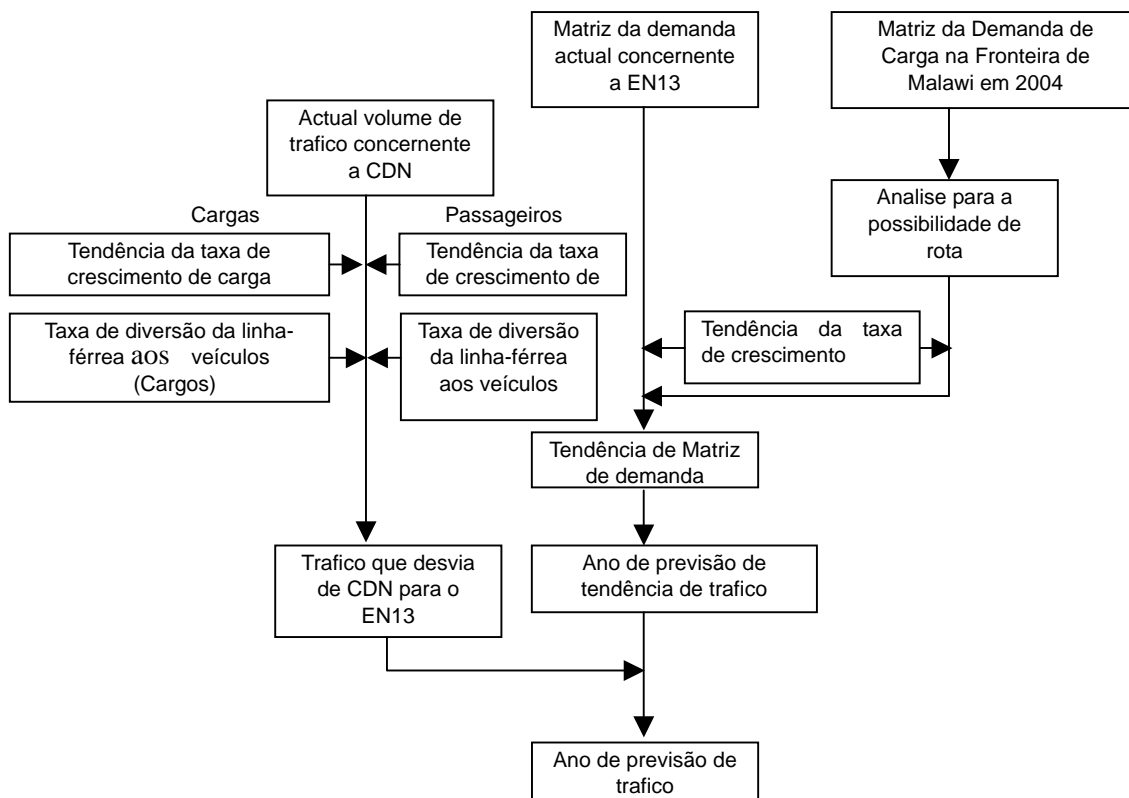


Figura 4.4.1 Procedimentos para a Previsão do Futuro Volume de Tráfico

#### 4.4.2 Futuro Volume de Tráfico com Base no Matriz OD

##### 1) Zoneamento para a Previsão de Futuro Trafico

A Equipe de Estudo obteve seguinte Matriz actual de OD através da pesquisa.

- Actual Matriz OD (todas viaturas) na Estrada em estudo (2006)
- Actual Matriz OD (camiões) na fronteira de Zobue (2004)
- Actual Matriz OD ( ) na fronteira de Milange (2004)

A zona pretendida foi demarcada conforme apresentado a seguir com base no Matriz OD. As zonas mas distantes como Africa do Sul, Zâmbia e Malawi foram consolidadas de ponto de vista de eficiência.

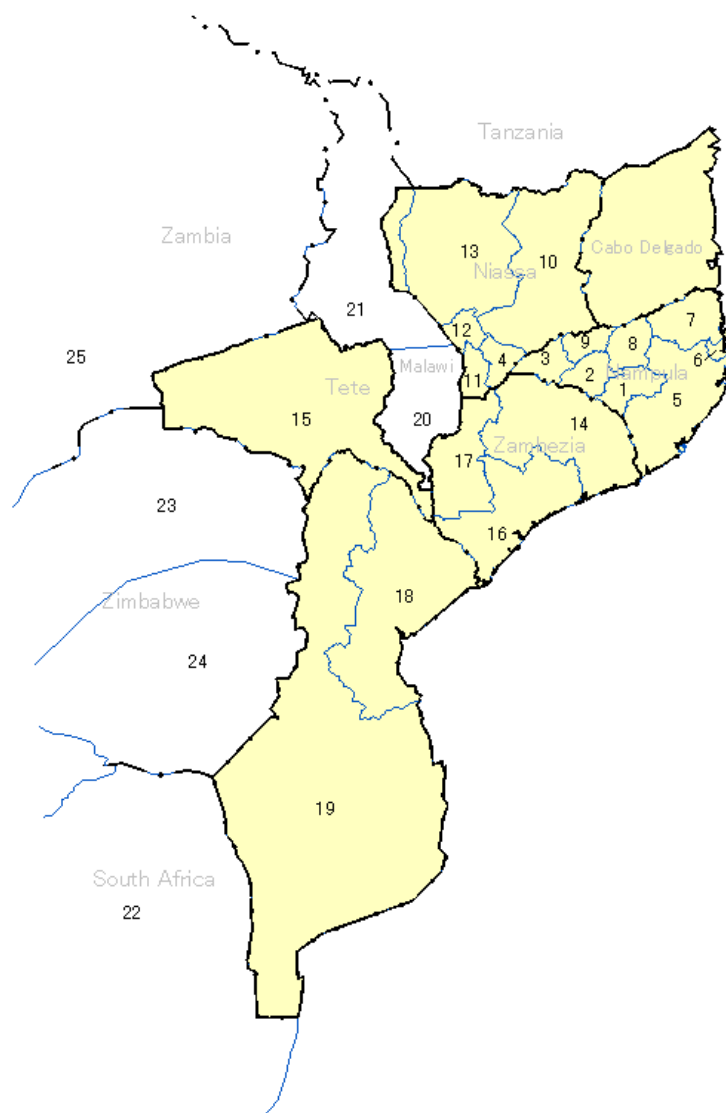


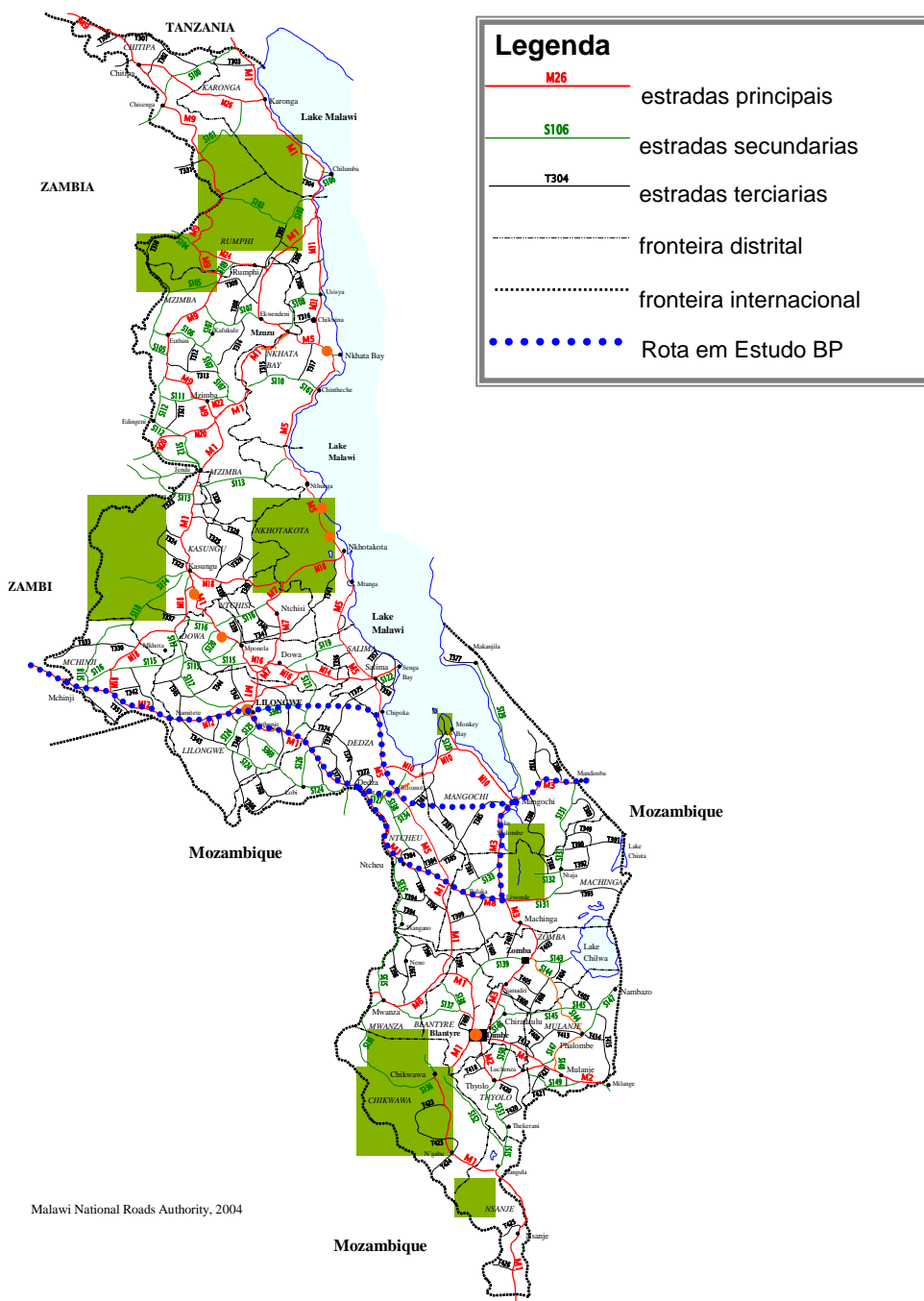
Figura 4.4.2 Demarcação para a Futura Previsão de Trafico

**Tabela 4.4.1 Zonas Consolidadas**

Nr. Da Zona	Zona	Nr. Zona	Zona
1	Nampula	14	Alto_molocue, Gile, Gurue, Ile, Lugela, Namarroi, Pebane
2	Ribaue	15	Tete
3	Malema	16	Quelimane
4	Cuamba	17	Mocuba, Milange
5	Angoche, Mogincual, Ilha_de_mocambique, Meconta, Mogovolas, Moma, Monapo, Mossuril, Muecate, Murrupula	18	Beira
6	Nacala, Nacala_a_velha	19	Maputo
7	Erati, Memba, Nacaroa	20	Malauwi-sul
8	Mecuburi	21	Malauwi-norte
9	Lalaua	22	Africa do Sul
10	Marrupa, Maua, Mecula, Metarica, Nipepe	23	Zimbabue-norte
11	Mecanhelas	24	Zimbabue-sul
12	Mandimba, Ngauma	25	Zâmbia
13	Lichinga, Majune, Muemba, Mavago, Lago, Sanga		

## 2) Rede Rodoviária

A futura rede rodoviária foi elaborada com base na Estratégia de Sector de Estrada da ANE para 2007-2011. de notar que outros países relevantes como Malawi também tem os seus futuros planos de rede rodoviária. A Zâmbia tem o plano de melhoramento de estrada que liga a cidade capita de Lusaka ate a Chipata, a fronteira com Malawi. Malawi também tem o plano de melhorar a secção BP de Mchinji ate Mandimba (veja a Figura 4.4.3) estes planos devem ser considerados para as futuras redes por causa de Corredor de Nacala.



**Figura 4.4.3 Plano de Futura Rede para Malawi**

Todas as ligações foram codificadas de acordo com o cumprimento, velocidade máxima, capacidade e função de volume-atraso. O tipo QV para a futura rede rodoviária, está apresentada na Tabela 4.4.2. e dois casos de velocidade máxima foram estabelecidos para Estrada em Estudo.

- Caso 1: 80km/hr
- Caso 2: 100km/hr

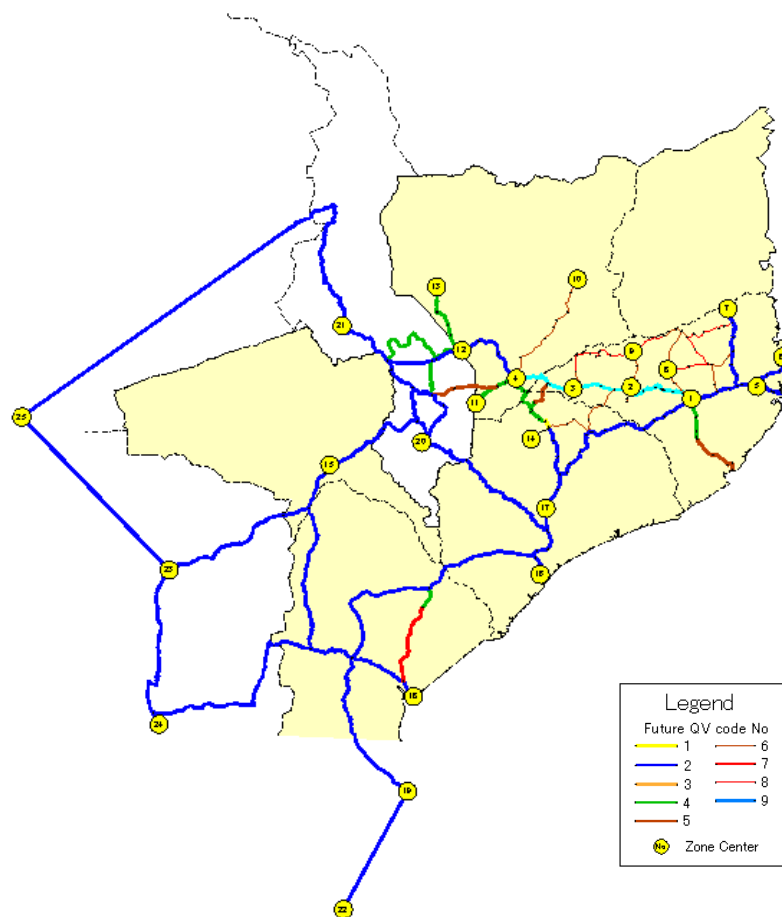


Figura 4.4.4 Futura Rede da Previsão da Demanda de Trafico

Tabela 4.4.2 Código QV Aplicável

QV	Vmax	Qmax	comentários
1	30	8000	Pavimento , Área Urbana
2	80	8000	Pavimento
3	30	8000	areia grossa , área urbana ( muito boa)
4	40	8000	areia grossa , muito boa
5	30	8000	areia grossa , boa
6	30	4000	areia grossa , boa
7	20	8000	areia grossa , péssima
8	20	4000	areia grossa , péssima
9	100 or 80	8000	Pavimento , Estrada em estudo



### 3) Caminho mais curto da Cidade Principal dentro de Malawi à cada Porto

os resultados da análise de caminho mais curto usando a actual e futura rede em 2026 apresentam estão apresentados na Tabela 4.4.3. A velocidade aceitável para estrada Nampula – Cuamba é de 80km/h.

**Tabela 4.4.3 Análise do Caminho mais Curto**

Nome do Porto			Nacala	Quelimane	Beira
actual rede	Blantyre	distancia mais curta	765 km	420 km	831 km
		tempo de percurso	19.3 H	13.2 H	10.4 H
	Lilongwe	distancia mais curta	869 km	720 km	1,039 km
		tempo de percurso	20.6 H	17.0 H	13.0 H
futura rede	Blantyre	distancia mais curta	765 km	420 km	831 km
		tempo de percurso	12.1 H	5.2 H	10.4 H
	Lilongwe	distancia mais curta	869 km	720 km	1,039 km
		tempo de percurso	11.5 H	9.0 H	13.0 H

O maior concorrente para o Porto de Nacala é o Porto da Beira. O Porto de Quelimane não tem capacidade suficiente como alternativa ao porto de Nacala e Beira porque é um porto estuário com pouca capacidade (o porto tem apenas a profundidade de 3.5m) e baixo desempenho em termos de cargo em transitio.

Nos resultados de análise sobre o caminho mais curto, na futura rede, o tempo de percurso de Lilongwe à Nacala será menos comprando com o tempo de percurso de Lilongwe à Beira. Segundo os cálculos com base na VOC para RED, no caso em que o veiculo chegue ao Porto de Nacala 20 minutos antes (veja abaixo) de qualquer ponto de comparação com o Porto da Beira, o uso de Porto de Nacala será económico.

Comparação Económica no Uso de Porto de Nacala e da Beira

VOC	VOC(US\$/km)	Av. velocidade IRI=2	VOC(US\$/hr)
Camião	0.76 US\$/km	86.29 km/h	65.58 US\$/hr
Camião Cavalo	0.98 US\$/km	86.15 km/h	84.43 US\$/hr
Media	0.87 US\$/km	86.22 km/h	75.00 US\$/hr

taxa de utilização (a media de tempo de  
utilização: 5 dias)

Nacala Porto	5737.5	Mtc			
Beira Porto	5115.93	Mtc			
Diferença	621.57	Mtc	=	23.91 US\$	(1US\$ = 27Mtc)

$23.91\text{US\$}/75.00\text{US\$} \times 60\text{min.} = 19.1\text{min.}$

portanto, a viagem entre o Porto da Beira para qualquer zona norte de Lilongwe vai mudar para o Porto de Nacala.

**4) Preparação de Matriz para a Previsão da Demanda de Trafico**

Os futuros Matrices OD foram estimados com base na tendência de taxa de crescimento de trafico apresentadas na Tabela 4.4.4.

Volume concreto de previsão de trafico foi calculado através de multiplicar entre o volume de trafico em cada zona e a tendência de taxa crescimento e estes volumes foram distribuídos com base na tendência de OD pesquisada pela Equipa de Estudo.

Tabela 4.4.4 Futuro Matriz OD (todas viaturas)

Origin - Destination		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	15	17	18	19	20	21	22	23	24	25	Total	
		Nampula	Ribaue	Malema	Cuamba	Monapo	Nacala	Namialo	Mecuburi	Lalaua	Marupa	Mecanhelas	Mandimba	Lichinga	Gurue	Tete	Quelimane	Mocuba	Beira	Maputo	Malawi-south	Malawi-north	South Africa	Zimbabue-north	Zimbabue-south	Zambia		
1	Nampula	90	131	46	52	-	-	3	48	3	-	-	-	7	-	-	3	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	380
2	Ribaue	38	6	10	19	-	-	3	-	10	-	4	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	94
3	Malema	27	7	6	-	-	-	-	-	-	-	26	-	26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	92
4	Cuamba	143	28	13	124	-	3	-	36	-	22	189	-	84	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	678
5	Monapo	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	-	-	-	-	-	-	3
6	Nacala	-	-	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25
7	Namialo	-	-	10	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13
8	Mecuburi	30	-	4	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
9	Lalaua	3	40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
10	Marupa	-	-	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	58
11	Mecanhelas	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4
12	Mandimba	-	-	-	278	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	278
13	Lichinga	4	8	-	640	-	-	-	-	-	-	-	-	36	11	-	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	735
14	Gurue	38	-	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	70
16	Tete	8	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	11
15	Quelimane	46	92	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	141
17	Mocuba	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	3	14	-	-	-	-	-	-	-
18	Beira	-	-	-	84	-	-	-	-	6	-	-	-	12	-	6	-	-	-	-	343	137	-	-	-	-	-	93
19	Maputo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	Malawi-south	12	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	-	-	27	-	-	12	97	12	-	-	-	58
21	Malawi-north	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	12	-	43	-	-	-	-	-
22	South Africa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	249	152	-	-	-	-	-	-
23	Zimbabue-north	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	191	43	-	-	-	-	-	-
24	Zimbabue-south	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-
25	Zambia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Total		431	315	89	1,348	-	11	6	84	22	22	219	-	160	50	25	-	-	-	36	-	-	-	-	-	-	-	2,818

## 5) Resultado da Futura Demanda de Trafico com base na Actual Matriz de OD (2026)

os resultados da futura demanda de trafico em 2026 estão apresentados na Tabela 4.4.5 e 4.4.6 usando o modelo de encargo, JICASTRADA.

**Tabela 4.4.5 Futura Demanda de Trafico (V=100km/h)**

nome da secção	turismo	Mini-Bus	autocarro	Carga	Total
Nampula-Ribaue	111	276	130	694	1211
Ribaue-Malema	153	123	69	682	1027
Malema-Cuamba	138	59	60	772	1029
media da secção	134	153	86	716	1089

**Tabela 4.4.6 Futura Demanda de Trafico (V=80km/h)**

nome da secção	turismo	Mini-Bus	autocarro	Carga	Total
Nampula-Ribaue	111	238	130	700	1179
Ribaue-Malema	153	85	69	676	983
Malema-Cuamba	138	59	60	766	1023
media da secção	134	127	86	714	1062

### 4.4.3 Desvio no Modo de Transporte

Segundo a pesquisa de entrevista, tanto os passageiros e empresas transportadoras não estão satisfeitos com o desempenho da empresa da linha-férrea. Portanto, depois de melhoramento da estrada em estudo, alguns passageiros e empresas transportadoras irão mudar o modo de transportação.

#### 1) Modo de Transporte de Passageiros

##### a) Tendência da Taxa de Crescimento

Os futuros dados, passageiro-Km, foram analisados através do método de análise de regressão com base nos dados de 2003-2005. De acordo com a avaliação feita, o passageiro-Km é  $146 \times 10^6$  em 2026. Dados de referenciais e resultado da análise de regressão estão apresentados na Figura 4.4.5 e 4.4.6.

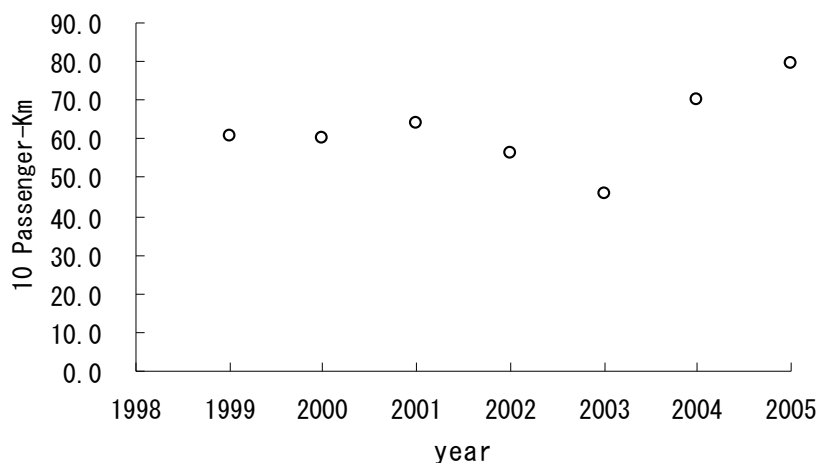


Figura 4.4.5 Dados de Referencia Passageiro-Km (2003-2005)

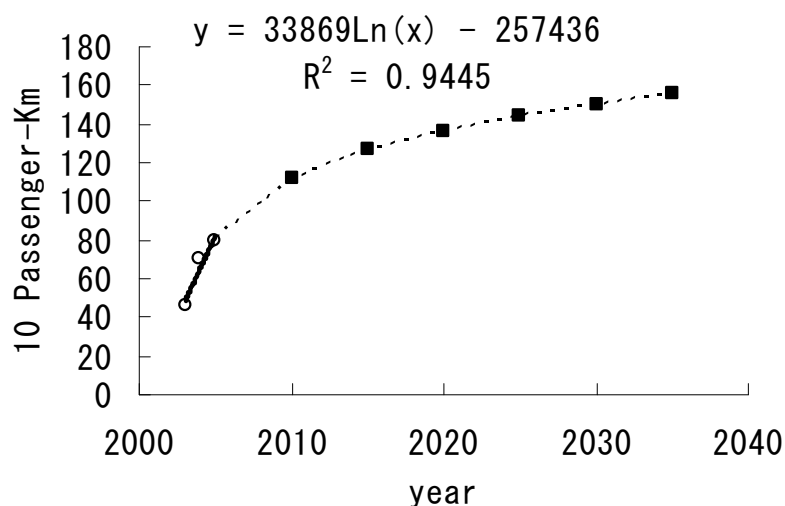


Figura 4.4.6 Resultado da Análise de Regressão em 2026

b) A Lógica de Diversão para Tipo de Transporte de Passageiros

De acordo com as entrevistas com os passageiros de comboio, a maioria dos utentes não possuem viaturas próprias e o comboio oferece algumas vantagens como tarifas acessíveis e o conforto.

Por isso, depois de melhorar a Estrada N13, basicamente os mesmos passageiros vão reverter-se à Estrada devido a sua prestação e comparando com o seu custo.

De acordo com este cenário, a escolha de tipo de transportação é com base nos custos por hora e distancia do tempo. Tarifa por hora de autocarros e a taxa em massa depois de ,melhoramentos estão apresentadas na Tabela 4.4.7 e 4.4.8, respectivamente.

**Tabela 4.4.7 Tarifa por hora de Autocarros**

Área de operação	Cumprimento	Tempo de viagem	Tarifa	Tarifa por hora
Nampula-Cuamba (em péssimas condições)	348km	9.0hr	250Mtn	27.8Mtn/hr
Nampula-Ribaue 間 (bom estado)	136km	3.5hr	70Mtn	20.0Mtn/hr

**Tabela 4.4.8 Taxa entre Nampula a Cuamba**

Área de operação	cumprimento	Tempo de viagem	Tarifa por hora	Taxa em massa depois de melhoramento
Autocarro actual	348km	9.0hr	27.8Mtn/hr	250Mtn
Futuro autocarro	348km	4.5hr	20.0Mtn/hr	90Mtn
(nota) actual linha-férrea	347km	10.0hr	10.0Mtn/hr	100Mtn

Depois de melhoramento, com base no cenário a tarifa de auto carros, economicamente, serão muito acessível contra a actual tarifa de comboio, dai que os passageiros de comboio mudarão para o transporte usando veículos.

O mesmo fenómeno foi observado entre Nacala a Nampula onde o uso de comboio foi abandonado.

Seguinte é o cálculo que foi usado para estimar futura demanda de tráfico para os passageiros;

- O cálculo passageiro-Km na Figura 4.4.5 divide-se por cumprimento da linha-férrea e os dias operacionais do ano e a estimativa de numero de passageiros por dia e por via.

- Depois, esta cifra de passageiros de ida e volta por dia divide-se por numero médio de passageiros de autocarros.

Um numero total de 134 viaturas por dia foi derivado através destes cálculos.

**Tabela 4.4.9 Volume de Tráfico por Conversão do Tipo de Transporte**

Item	valor em 2026
Passageiros-Km (milhões de km)	146
Nampula-Cuamba Nr. de Passageiros	420,000
Nr. de Passageiros (por dia e de ida)	1,337
Tráfico com Conversão de Modo de Transporte de Comboio para Veículos (Nr. de veículos/dia, ida e volta)	134

## 2) Modo de Transportação de Carga

### a) Taxa de Crescimento de Tendência

A futura ton-km de transporte de carga foi analisada através do método de análise de regressão com base nos dados de 1994-2005. De acordo com a análise, passageiro-Km foi  $290 \times 10^6$  em 2026. Os dados referenciais e resultado da análise de regressão estão apresentados na Figura 4.4.7 e 4.4.8

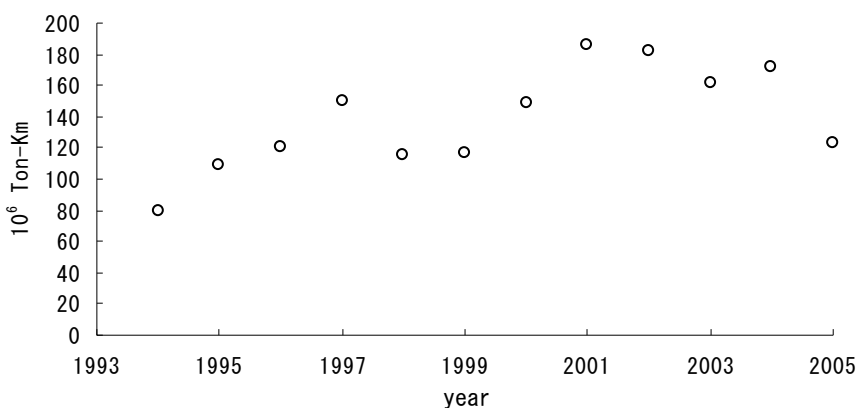


Figura 4.4.7 Os Dados Ton-Km de Referencias para Transporte de Carga (2003-2005)

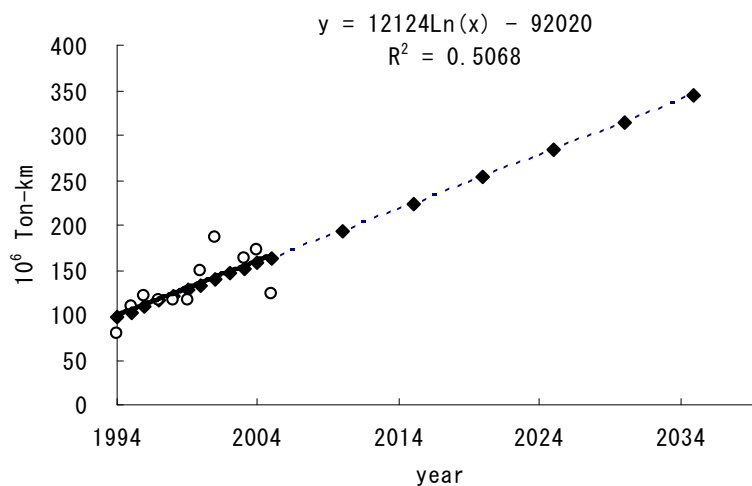


Figura 4.4.8 O Resultado da Análise de Regressão em 2026

### b) A Lógica da Diversão de Tipo de Transportação de Carga

Os custos de transportação por via de comboio e veículos foram obtidos de algumas empresas transportadoras.

Tráfego desviado deriva-se da relação do actual custo de transportação, tempo da viagem e

o volume de tráfico. De acordo com este cenário, um total de 68 viaturas e 82 viaturas por dia foi derivado no caso de 80kms/hr e 100kms/hr da velocidade, respectivamente. Estas cifras de viaturas significa que 25% e 38% do total da carga por comboio será convertida para transportação rodoviária.

**Tabela 4.4.10 Custo de Transportação de Carga e Tempo da Viagem entre Nampula-Cuamba**

	Custo (Mt)	Volume de Tráf	Taxa de mudan
Veículos (actual)	32,500	40	0
Veículos (depois de melhoramento) (Tempo de Viagem V=80kms/hr)	23,500	68	25
Veículos (depois de melhoramento) (Tempo de Viagem V=100kms/hr)	19,000	82	38
Linha-férrea (actual)	9,158	113	100

Nota-1) custo de transportação depois de melhoramento foi uma estimativa através das entrevistas com algumas empresas.

Nota-2) O volume de tráfico da linha-férrea deriva-se da relação do anual ton-km de transportação de carga,, dias operacionais e kilometragem da operação e o volume médio de carga por veículo..

De acordo com a relação de transporte de carga calculado e a taxa de diversão, um total de 70 viaturas por dia e 100 viaturas por dia foi derivado como tráfico de conversão da linha-férrea em 2026.

**Tabela 4.4.11 Volume de Tráfico de Carga Variável da Linha-férrea**

Item	valor em 2026
Ton-Km (10 <sup>6</sup> Ton-Km)	290
Volume de Tráfico de Carga (Nampula-Cuamba)	262
Volume de Tráfico de Carga depois de Melhoramento (Veículos por dia) (V=100kms/hr, taxa de variação 38%)	100
Volume de Tráfico de Carga depois de Melhoramento (Veículos por dia) (V=80kms/hr, taxa de variação 25%)	70



#### 4.4.4 Resultado da Futura Análise da Demanda de Tráfico

A média da demanda de tráfico em 2026 é de 1,262 veículos/dia no caso-1 de (80kms/hr de velocidade) e 1.324 no caso-2 (100kms/hr de velocidade), esta demanda de tráfico é resumida na Tabela 4.4.12 e 4.4.13. Note que tráfico de passageiro conversível de estrada de ferro se agrupa debaixo de ônibus e ônibus de míni pela relação de previsão de demanda de tráfico baseado na matriz de OD futura em 2026. Como resultado, percentagem de ônibus de míni no caso de 100 quilômetro por hora é mais alto que 80 quilômetro por hora.

**Tabela 4.4.12 Volume de Tráfico por Secção em 2006 (Caso-1: V=80kms/hr)**

[Unid : veículos/dia]

Nome da Secção	AADT em 2006	Carro de Passageiro	Mini-Bus	Auto carro	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
Media da Secção	171	134	203	144	781	1262

**Tabela 4.4.13 Volume de Tráfico por Secção em 2006 (Caso-2: V=100kms/hr)**

[Unid : veículos/dia]

Nome da Secção	AADT em 2006	Carro de Passageiro	Mini-Bus	Auto carro	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
Media da Secção	171	134	234	139	817	1324

#### 4.4.5 Comparação com a Estrada Lichinga-Montepuez

A Estrada de Lichinga – Montepuez localiza-se na EN14 que é distante de EN13, aproximadamente 170km da zona norte. De acordo com, “VIABILIDADE ECONOMICA DA REABILITAÇÃO DA ESTRADA EN-242 LICHINGA – MONTEPUEZ”, apesar do volume de tráfico pesquisado apresentar-se maior do que EN13, a futura demanda apresenta-se menos do que a futura demanda da EN13. A principal razão para o inverso do fenómeno resulta da diferença do tráfico desviado que muda de rota e modo. Seguintes são as características das duas estradas:

Estrada Nampula - Cuamba: esta Estrada vai servir para o transporte de passageiros na

zona toda em vez do comboio.

Estrada Lichinga - Montepuez: esta Estrada vai principalmente servir para transportar produtos agrícolas da zona.

**Tabela 4.4.14 Comparação de AADT**

nome da estrada	EN13 (2006)	Lichinga-Montepuez (2005)	EN7 (2005)*
AADT	171	176	59

\*) volume de trafico para EN7 está apresentado como referencia apenas.

**Tabela 4.4.15 Demanda de Futuro Trafico em 2015**

nome da estrada Categoria	EN13	Lichinga-Montepuez	EN7*
turismo	74	121	203 (ligeiros)
autocarro	207	12	
Carga	484	200	64 (pesados)
Total	764	333	267

Note-1) volume de trafico para EN7 está apresentado como referencia apenas.

Note-2) Futuro Volume de Trafico de EN7 está indicado para o período de dez anos depois do inicio do seu funcionamento. Mas estes anos de funcionamento não estão incluso no relatório.

## **Capítulo 5      Consideração Social e Ambiental**

## Capítulo 5 Considerações Sociais e Ambientais

### 5.1 Legislação do Meio Ambiente

#### 5.1.1 Lei da Avaliação do Impacto Ambiental e Manuais de Orientação Usados em Moçambique

##### 1) Instituições Ligadas ao Meio Ambiente

Para os assuntos sociais e ambientais, o Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental (daqui em diante designado por “MICOA”) é quem responde pela aprovação dos procedimentos de avaliação do impacto ambiental. O Ministério das Obras públicas e Habitação está a cargo da gestão do padrão ambiental, o Ministério da Agricultura zela pelas espécies raras / em risco.

O organograma relativo aos assuntos ambientais é estabelecido tal como segue.

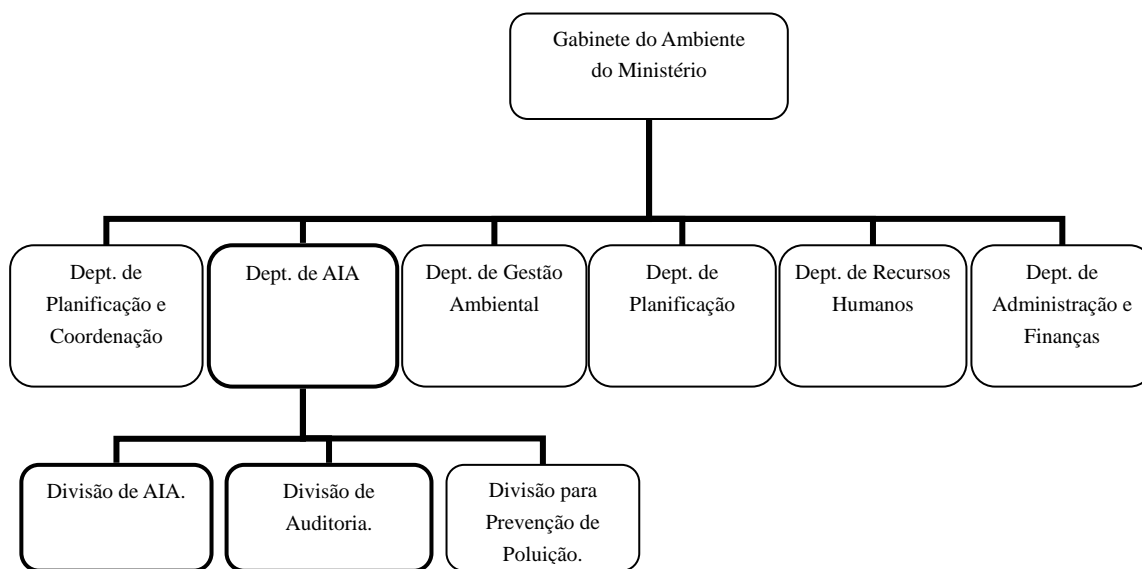


Figura 5.1.1 Organizações Ligadas ao Meio Ambiente

Além disso, a ANE possui igualmente um sector do ambiente denominado “UASMA” independente dos departamentos.

##### 2) Legislação e Manuais de Orientação da AIA

###### Leis e Regulamentos Principais

Em Moçambique existem catorze leis sobre o meio ambiente. Sete regulamentos estão indicados na tabela abaixo.

**Tabela 5.1.1 Leis e Regulamentos Principais sobre o Meio Ambiente**

Nome da Lei/Regulamento	Linhas Gerais
Lei sobre Meio Ambiente, no.20/97 de Outubro/ Regulamento sobre o Processo de Avaliação do Impacto Ambiental”, Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental, 2004	Nenhum projecto pode efectuar uma construção sem autorização do Ministério para a Coordenação da Acção Ambiental baseando-se nos documentos exigidos, como: relatório do impacto ambiental.
Lei sobre Água (Lei no. 16/91 de 3 de Agosto de 1991)	Direitos pesqueiros prescritos e recursos aquáticos na área costeira de Moçambique
Lei de Terra (Lei no 19/97)	Toda terra pertence ao governo e somente o governo que pode estabelecer o direito de uso a terra. O Direito de uso a terra não é apenas estabelecido para indivíduos, mas também para comunidades.
Regulamento sobre a caça (Decreto no. 7/87 de 18 de Abril de 1987)	Medidas prescritas de caça
Regulamento florestal (Diploma Legislativo no. 2642 de 20 de Setembro de 1965)	Gestão das florestas prescrita
Lei sobre o Património cultural (Lei no. 10/88 de 22 de Dezembro de 1988)	Gestão e protecção de patrimónios culturais prescritos
Regulamentos sobre as minas (Despacho de 18 de Maio de 1979)	Permissão e gestão de minas prescritas

Além disso, o regulamento da AIA instituiu em 2004 uma escala de classificação de documentos e tipos de projectos conforme se ilustra na tabela 5.1.2.

De acordo com estes critérios de categorização, a construção de estradas nas zonas rurais será atribuída a categoria “A” que precisa de AIA detalhado. Contudo, a reabilitação, o melhoramento e remodelação das estradas não parecem objecto de alguma categorização.

**Tabela 5.1.2 Definição de Projectos por Categoria**

Categoria	Definição	Tipo do Projecto e Escala
A	<p>a) Área sensível (Áreas internacionais e nacionais sensíveis para serem protegidas)</p> <p>b) Área com potencial reassentamento</p> <p>c) Área residencial de maior densidade (área onde pode ter impactos adversos significantes aos residentes)</p> <p>d) Área desenvolvida onde pode existir conflitos entre as pessoas que estejam a precisar recursos naturais</p> <p>e) Áreas com recursos de água para beber</p> <p>f) Área que tenha recursos</p>	<p>1. Projecto de infra-estrutura</p> <p>a) Reassentamento</p> <p>b) Construção de conjunto habitacional (que excede 20ha)</p> <p>c) Serviços de turismo e infra-estruturas (que excede 150 leitos de estradas ou 10ha)</p> <p>d) Construção do lugar de acampamento (que excede as 650 pessoas ou 5ha)</p> <p>e) Estabelecimento de propriedades industriais e fábricas (que excede os 15ha)</p> <p>f) Serviços de recreação e infra-estruturas (que excede 5ha)</p> <p>g) Construção de porto (que excede 50 navios)</p> <p>h) Construção de nova secção de estrada excepto na área urbana</p> <p>i) Construção de ponte (que excede 100m)</p> <p>j) Construção de linha-férrea (que excede 5km)</p> <p>k) Construção de conduta de água (que excede 0.5 m de</p>

Categoria	Definição	Tipo do Projecto e Escala
	naturais raros tal como: água, minerais e plantas medicinais	diâmetro e 10km) l) Oleoduto, gasoduto e recursos minerais (que excede 5km) m) Construção de porto e expansão do porto (que excede 4000GT) n) Construção de barragem (que excede 5ha da área de água) o) Construção de drenagem ou pau com ponta de ferro (que excede 1m de largura e 10km) p) Projecto com água da bomba de subterrâneo (que excede 500m <sup>3</sup> /h ou 12,000m <sup>3</sup> /dia) q) Construção do canal ligado ao porto 2. Projecto em área florestal 3. Projectos agrícolas 4. Projectos industriais
B	Não excede Categoria A	Não há especificação
C	Projectos que têm poucos impactos adversos	Construção de projectos de pequena escala, fábricas e assim em diante (vide os critérios no apêndice)

### Manuais de Orientação da AIA

O Governo de Moçambique possui “Manuais de Orientação sobre o Meio Ambiente dos Trabalhos de Estrada em Moçambique” como documento de orientação para a AIA no sector de estradas, desde 1997 e promulgou leis sobre o Meio Ambiente reflectindo os procedimentos de AIA do Banco Mundial. Além disso, o Ministério para a Coordenação e Acção Ambiental emitiu em 2002 um guião intitulado “Directiva do Meio Ambiente para o Sector das Estradas”

Estes instrumentos estabelecem o rol de procedimentos que antecedem a autorização de alvarás sobre o meio ambiente antes do começo da construção.

Assim, são as seguintes as etapas principais a seguir:

✓ Processo da Informação Preliminar (FIP)

• Conteúdo da FIP

O processo de Informação Preliminar é um procedimento padronizado (vide Anexo IV sobre as Directivas do Meio Ambiente sobre o Sector das Estradas), que permite compreender a natureza e a dimensão do projecto.

Deve-se abrir um Processo da Informação Preliminar em todo o tipo de projectos de reabilitação de estradas. Este procedimento não se aplica aos casos de manutenção de rotina, bem como à manutenção de estradas de terra batida. As informações contendo dados do FIP serão compiladas na devida fase de implementação do projecto.

O Processo FIP, o qual contém informação sobre o projecto, deve ser compilado por uma Autoridade Competente ligada ao sector das estradas (daqui em diante referida

como “ACE”) ou por consultor mandatário, na base dos seguintes dados:

- a) Identificação da Estrada (número e designação)
- b) Tipo de pavimento
- c) Princípio e fim da Estrada (a ser ilustrado numa carta da escala de 1:250,000)
- d) Pólos de desenvolvimento ao longo da estrada
- e) Requisitos Sociais da estrada
- f) Contagem do Tráfego
- g) Dados adicionais tais como “A Possibilidade de novos alinhamentos” e “A Proximidade em relação às zonas protegidas ou habitats sensíveis”

- Critérios de análise do FIP

Os termos do Decreto 76/98, numa forma geral, descrevem a necessidade de execução de uma AIA e de modo específico nos seguintes números:

Número 2 (reclamação sobre zonas acima de 100ha, contendo vegetação exótica).

Número 13 (Novo traçado de estrada com um custo superior a US \$100.000,00 por cada unidade de alinhamento) e,

Número 21 (espaços sensíveis ou vulneráveis).

- ✓ Avaliação do Impacto Ambiental (AIA)

A AIA estabelece uma série de recomendações e define medidas cuja aplicação é passível da eventualidade dum expansão, com o andar do tempo. Daí que surge a necessidade de o projecto ser rigorosamente monitorado durante a fase de implementação, em termos de verificação e adaptação consoante as medidas julgadas convenientes.

- ✓ Monitoria

A monitoria é tida como um instrumento de verificação do impacto do projecto bem como da aplicação subsequente medidas de mitigação. As acções de monitoria e avaliação serão levadas a cabo pela ACE, MICOA, consultores versados na matéria e instituições públicas responsáveis pela gestão da qualidade do ambiente. Com efeito, será estabelecido um calendário de monitoria e avaliação no quadro do PGA (Plano de Gestão do Meio Ambiente) e no do PAC (Plano de Acção Ambiental), a fim de lidar com cada forma de manifestação de impacto. A calendarização vai envolver as seguintes áreas:

- a) O parâmetro objecto da monitoria (o que monitorar);
- b) A responsabilidade pela monitoria e a informação das amostras a serem recolhidas, bem assim os laboratórios designados para a testagem, se for o caso (quem e como);

c) A duração e periodicidade da monitoria (quando e por quanto tempo);  
A correcta execução do PGA e do PAC promove a imagem pública do ACE, como entidade ligada à protecção do meio ambiente.

✓ Auditoria

A inspecção da componente ambiental de um projecto faz-se para verificar se a implementação está a obedecer aos planos estabelecidos e se as medidas de mitigação especificadas têm tido a necessária eficácia na protecção do meio ambiente.

Uma auditoria do meio ambiente permite:

- a) A Avaliação do impacto real do projecto;
- b) Verificar se a AIA prevista está sendo materializada;
- c) Sancionar as infracções e exigir o cumprimento coercivo das medidas previstas na AIA / PGA.



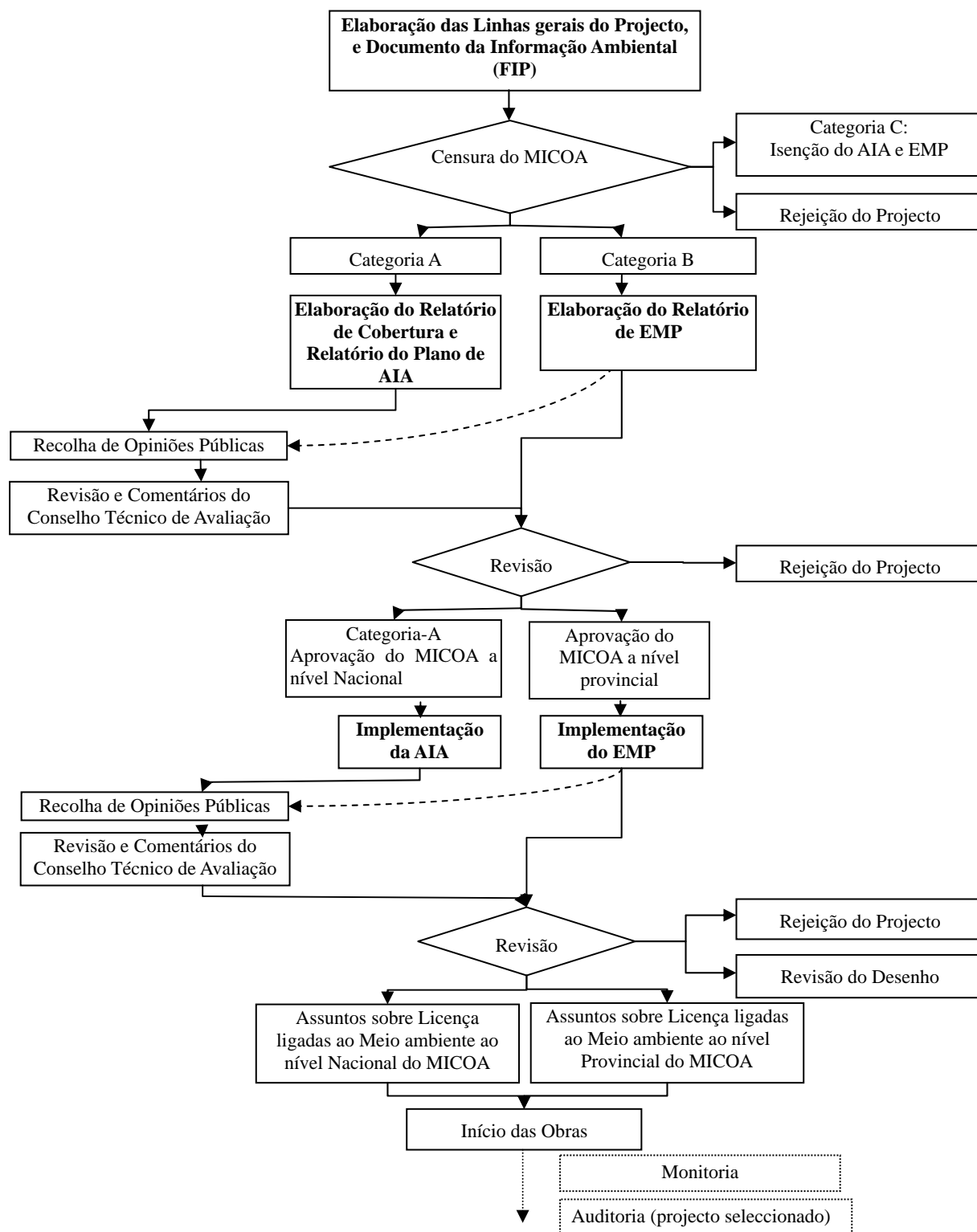


Figura 5.1.2 Lei Baseada no Procedimento de Aprovação do AIA

## 5.1.2 Lei de Aquisição de Terra e Manuais de Orientação relevantes em Moçambique

### 1) Lei de Terra

A lei de terra existente em Moçambique foi promulgada em 1997. Este instrumento legislativo regulamenta as questões-chaves sobre o uso e o aproveitamento da terra em Moçambique. Também estão abrangidas várias situações relativas à aquisição de terra, de entre outras tais como:

- a) A aquisição do direito de uso de terra e os benefícios da posse legal,
- b) A aquisição do direito de uso de terra e os benefícios através de canais oficiais;
- c) As regras que regulamentam as zonas de protecção;
- d) A relação entre os Serviços públicos e os de Cadastro; e
- e) O direito e os deveres dos detentores de título de propriedade:

O Artigo 3 da lei de terra estipula que a terra é propriedade do Estado. Isto prende-se ao disposto no Artigo 46 da Constituição. Portanto, a terra não pode ser vendida, alienada, hipotecada ou penhorada.

A lei preconiza portanto, que embora a terra seja do Estado, todos os Moçambicanos têm o direito de uso e aproveitamento da terra ou uso da terra e usufruto dos respectivos benefícios. Especificamente, Artigo 9 estipula na aquisição de terra o direito de uso e benefício de ocupação pelas comunidades locais; enquanto o Artigo 10 estipula o direito de uso de terra e benefício de ocupação de boa fé por indivíduos nacionais.

A Legislação Moçambicana da lei de terra reconhece os direitos adquiridos através do sistema de posse legal e o papel das comunidades na gestão da terra e dos recursos naturais e a resolução de conflitos. Isto está explícito no Artigo 24. O Artigo 27 estipula os requisitos e as modalidades de consulta de assuntos ligados à terra, junto das comunidades locais.

O Artigo 30 dita os mecanismos de representação e acção das comunidades locais, em relação ao direito de uso e aproveitamento da terra que serão estabelecidos por lei; enquanto que o Artigo 23 autoriza aos Administradores Distritais, onde não existam Conselhos Municipais ou de Assentamento, para autorizar os pedidos de uso e aproveitamento da terra.

A Legislação sobre a Lei de Terra toma e observa internacionalmente características inovadoras que facilitam o desenvolvimento ímpar, na base de relações que são mutuamente benéficas às comunidades locais e aos investidores nacionais ou estrangeiros.

O direito de aquisição de terra (Artigo 86 da nova Constituição de Moçambique) descreve que os indivíduos e entidades têm o direito de uma indemnização justa por propriedades

expropriadas e o direito a uma nova e igual porção de terra.

De acordo com este Artigo, qualquer propriedade é avaliada por órgãos competentes sendo a indemnização dirigida pelo Estado. Geralmente, as propriedades familiares, as casas e outros espaços, são avaliados pelo Ministério das Obras Públicas e Habitação sendo os terrenos agrícolas e as machambas avaliadas pelo Ministério de Agricultura.

Por último a lei de terra regulamenta o direito de precedência no Capítulo II Artigo 8 em relação às Zonas de Protecção Parcial;

São definidas com de protecção parcial as seguintes zonas:

A terra ocupada por estrada e as quarto vias de auto-estrada, aérea, superficial, subterrânea as instalações subaquáticas e a rede de energia, telecomunicações, combustíveis, gás e água, incluindo a faixa limítrofe de 50 metros em cada lado, assim como a terra ocupada pelas estradas incluindo a faixa limítrofe de 30 metros para estradas primárias e 15 metros para estradas secundárias e estradas terciárias;

Geralmente considera-se “faixa limítrofe” a reserva de espaço ao longo da Estrada em Moçambique.

## 2) Política do Reassentamento (EPR) no Sector das Estradas

Os procedimentos sobre o reassentamento (daqui em diante designada por “EPR”) estão sendo elaborados pela ANE em coordenação com o actual grupo do Banco Mundial, e estarão concluídos até final de 2006. A EPR será a partir de 2007 uma componente chave de todos os projectos em termos de avaliação do impacto social e do Plano de Acção de Reassentamento (daqui em diante designado por “PAR”).

A EPR tem dois objectivos fundamentais que são:

- a) Estabelecer uma Política do Reassentamento que irá conduzir à elaboração de um futuro Plano de Acção do Reassentamento para o sector de estradas. A EPR é para ser elaborada satisfazendo padrões e Políticas do Governo e do Banco Mundial.
- b) Estipular os termos e conteúdo do Plano de Acção de Reassentamento para as três secções do projecto de estrada Jardim-Benfica, Xai-Xai – Chissibuca e Massingue-Nhachengue.

O Plano de Acção de Reassentamento para as três secções de estradas acima referidas, foram elaborados em documentos separados.

A EPR estabelece os princípios gerais a serem considerados na elaboração do PAR. A EPR será necessária quando a secção final e o alinhamento das Estradas forem estabelecidos por um plano de reabilitação ao abrigo de um projecto ainda não definido. Uma vez escolhido e feito o esboço do troço de estrada objecto de obras, será o respectivo PAR elaborado de forma a encaminhar os processos de aquisição de terra e actividades de reassentamento da

aos serviços competentes.

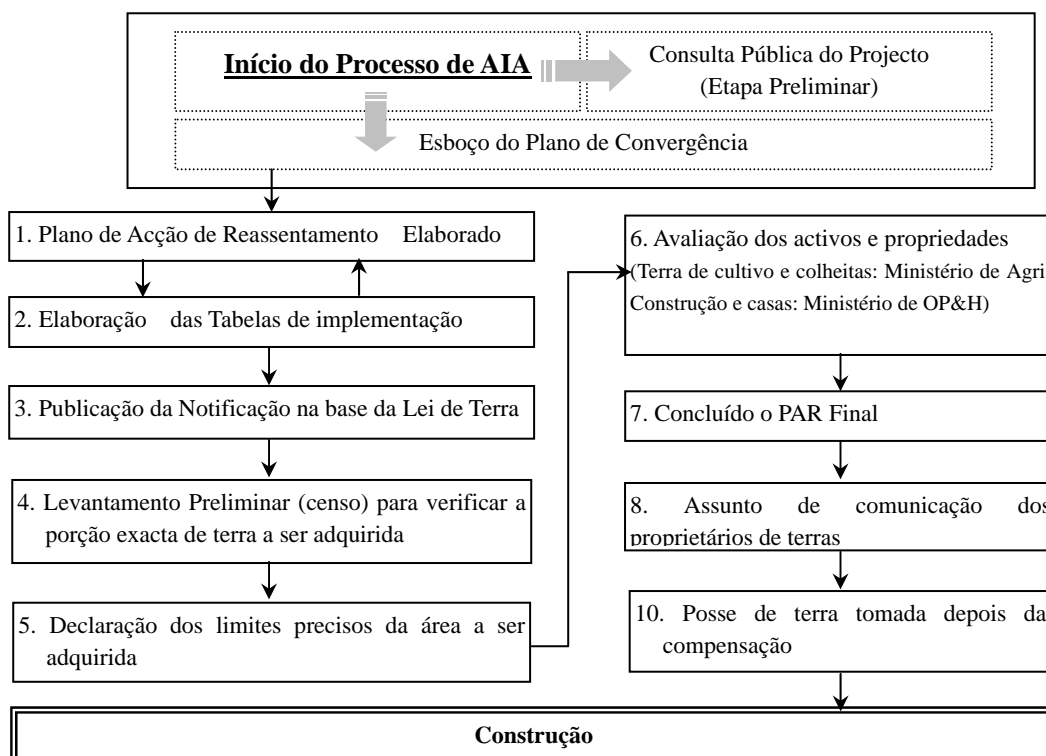
Os objectivos da EPR são os de estabelecer um processo para futuras actividades de desenvolvimento de estradas de forma a garantir que onde a aquisição de terra e aquisição de outros bens, ou que o impacto em famílias por força das actividades do projecto seja inevitável, se proceda ao reassentamento e indemnização por perda de recursos de forma sustentável. Isto requer a mobilização de recursos de investimentos adequados de forma a satisfazer as necessidades das pessoas afectadas e/ou desalojadas dos seus habitats e recursos de sobrevivência

Também requer uma consulta participativa, adequada visando a constituição de um acordo com as pessoas afectadas pelo projecto (daqui em diante designado “PAPs”) para assegurar que mantenham e assegurem as suas fontes e meios de sobrevivência durante e após o projecto

Basicamente todas as actividades relevantes de reassentamento e indemnização, serão, neste projecto, levadas a cabo pela ANE/UASMA., com base neste RPF.

### **3) Procedimentos em relação ao Reassentamento**

O procedimento actual de aquisição de terra e reassentamento segue a seguinte tramitação.: Após a elaboração da PAR na base do esboço do alinhamento do Plano Preliminar de estradas, o censo e a pesquisa preliminar são feitos pelo proponente. A fixação dos limites e a elaboração do plano de aquisição de terra é emitido na base de um plano fixo de estradas. A avaliação das propriedades afectadas é feita principalmente pelos Ministérios de Agricultura e Ministério das Obras Públicas e Habitação e o proponente negocia com os donos e indemniza. O proponente pode então iniciar o projecto.



**Figura 5.1.3 Aquisição de Terra / Processo de Reassentamento**

Fonte: ANE UASMA

### 5.1.3 Comparação com outros Manuais de Orientação de AIA

Após a comparação dos manuais de orientação da JICA e os requisitos do MICOA, não foram constatadas diferenças significativas em relação aos pontos chave exceptuando questões de índole social. Embora os manuais de orientação da JICA façam menção a uma Avaliação Ambiental Estratégica (AAE), e o MICOA disso não faça referência.

No que respeita às considerações técnicas, não se vislumbram diferenças dignas de menção. A Tabela 5.1.3 a seguir resume os termos de confrontação:

**Tabela 5.1.3 Manual de Orientação da JICA e Moçambique –Uma Comparação dos Requisitos-**

Ambito dos impactos da Avaliação nas Análises Ambientais		
Área	JICA	Moçambique
Potencial	Directo e indirecto	Directo/indirecto, magnitude e prazo
Área Afectada	Impacto ambiental de uma transfronteiriça ou escala global, por exemplo: aquecimento global	Impacto relacionado com o projecto
Áreas Alvos	Ambiente Social Restauração involuntária, Economia local, emprego e meio de subsistência, uso e aproveitamento de terra e utilização dos recursos locais, Serviços e infra-estruturas sociais existentes, comunidades locais, má distribuição dos benefícios e indemnizações por perdas e danos, Género, Direitos de crianças, Património cultural, conflitos locais de interesses, saneamento público, doenças infecciosas tais como: HIV/SIDA, Direito e uso de água, acidentes rodoviários	Ambiente Humano Actividade Socio-económica, aquisição de terra e restauração, património cultural, poluição sonora de viaturas e de trânsito, estética e paisagem, segurança rodoviária
	Ambiente Natural Aquecimento global, Biota e ecossistemas, características geográficas, erosão do solo, água subterrânea, situação hidrológica, zona costeira (mangues, bancos de coral, superfície de maré, etc.), Clima, Paisagem	Ambiente Natural Fauna, Flora e ecossistema
	Poluição Poluição do ar, poluição da água, contaminação do solo, lixo, barulho e vibração, aluimento de terra, odores repugnantes, sedimento do fundo do mar e rios.	Ambiente Físico Solo e erosão (erosão, estabilidade das ladeiras, corrente de água excessiva, solo, contaminação), água (água da superfície, água subterrânea, qualidade de água) ar (natural, fumo, cheiro, poeira)

Fonte: Manuais de Orientação sobre a Consideração Social e Ambiental da JICA, Manuais de Orientação sobre a Avaliação do Impacto Ambiental do Sector de Estrada Moçambique

## 5.2 Avaliação Preliminar do Meio Ambiente com base nos Procedimentos Ambientais e Considerações Sociais da JICA

### 5.2.1 Avaliação Preliminar do Meio Ambiente

#### 1) Objectivos

A Avaliação Preliminar do Meio Ambiente (IEE) constitui um estudo inicial levado a cabo para analisar planos alternativos, prever e avaliar impactos ambientais, preparação das medidas de mitigação e introdução de planos de monitoria inspirados no segundo levantamento e recolha de dados no terreno.

Constituem objectivos da IEE, os seguintes:

- Antes do início das actividades socio-ambientais, o proponente deve, Segundo a Lei da EIA Moçambicana, avaliar o estado actual do palco das operações do projecto, possíveis

impactos, autorizações exigidas, procedimentos e outras questões afins.

- O Proponente deve mencionar as medidas de mitigação exigidas no contexto dos resultados da IEE ou, em contrapartida, adoptar medidas alternativas de condução do projecto incluindo a opção “sem o projecto”
- O proponente deve realizar um levantamento socio-ambiental de base através de relatórios de perspective centrados na IEE.

## 2) Áreas Abrangidas pela IEE

Faz-se a IEE realizando no terreno verificações de reconhecimento com suporte em literatura especializada. A Tabela 5.2.1 contem o conjunto de questões que têm sido parte integrante de uma IEE:

**Tabela 5.2.1 Componentes da IEE**

Componentes	
1) Ambiente Social	a. Re-assentamento Involuntário b. Economia Local, emprego e meios de subsistência c. Uso e aproveitamento da terra e utilização dos Recursos locais d. Serviços e infra-estruturas sociais existentes e. Comunidades Locais f. Má distribuição de benefícios e indemnizações sobre perdas e danos g. Género h. Direitos da criança i. Património Cultural j. Conflitos Locais de interesse k. Saneamento público l. Doenças infecciosas tais como: HIV/SIDA m. Direito e uso da água n. Acidente de tráfego
2) Ambiente Natural	o. Aquecimento Global p. Biota e ecossistemas q. Características Geográfica r. Erosão do Solo s. Lençol freático t. Situação Hidrológica u. Zona Costeira (mangais, bancos de corais, superfície de maré, etc.) v. Clima w. Paisagem
3) Poluição	x. Poluição do ar y. Poluição da água z. Contaminação do solo aa. Lixo ab. Poluição Sonora e vibração ac. aluimento de terra ad. Cheiro nauseabundo ae. sedimento do fundo do mar e rios

### 3) Resultados da IEE

#### Descrição da IEE

A ANE realizou a IEE de estudo ao longo da estrada em coordenação com os especialistas do Meio Ambiente da equipa de estudo da JICA, envolvendo o seguinte:

**Tabela 5.2.2 Descrição da IEE**

Componentes	
Dados e Horário	[23 –25 de Outubro de, 2006] <ul style="list-style-type: none"><li>• Levantamento in-loco de dados preliminares ambientais</li><li>• Entrevistas nas direcções distritais (Nampula, Mecuburi, Malema, Ribaué, Cuamba)</li></ul>
	[31 de Outubro –2 de Novembro de 2006] <ul style="list-style-type: none"><li>• Levantamento de dados preliminares do re-assentamento</li><li>• Recolha de depoimentos verbais sobre o corredor dos elefantes</li></ul>
	[6 –8, 16 de Novembro de 2006] <ul style="list-style-type: none"><li>• Reunião das Contrapartes (nos distritos de Nampula, Mecuburi, Malema, Ribaué, Cuamba e Município de Nampula)</li></ul>
	[9 Novembro de 2006] <ul style="list-style-type: none"><li>• Pesquisa sobre o uso da água dos rios</li><li>• Pesquisa sobre o património cultural (cemitério)</li></ul>
	[15 de Novembro de 2006] <ul style="list-style-type: none"><li>• Recolha &amp; Publicação de depoimentos junto à Direcção Provincial de Agricultura de Nampula</li></ul>

#### Estado Actual do Meio Ambiente segundo a IEE

O estado actual do Meio Ambiente Segundo a IEE pode ser resumido da seguinte maneira:

##### ➤ **Ambiente Social**

##### a) **Reassentamento Involuntário**

A Estrada objecto deste projecto, designada EN13 (Estrada Nacional 13), passa pelo Município de Nampula, Distritos de Nampula, Mecuburi, Ribaué e Malema, mais o Distrito de Cuamba da Província do Niassa. Os quatro Distritos e o Município pertencem todos à Província de Nampula.

Nos termos do artigo 5.1.2 da Lei de Terras, o Direito de Precedência do Estado (ROW) em relação ao espaço lateral ao longo das estradas é de 30m fora de cada berma.

O levantamento de dados de reconhecimento feito em andamento por viatura, apurou a existência de cerca de 5.000 construções, incluindo casas, pequenas infra-estruturas



e quiosques (na sua maioria de condição precária) na zona do Direito de Precedência do Estado. Em Natikiri, Município de Nampula, cerca de 50% das construções identificadas são lojas ou pequenas infra-estruturas, sendo as restantes casas de residência.

A EN13 tem um traçado paralelo ao da linha-férrea dos CFM-Norte. A maior parte das construções identificadas no espaço de Reserva de Direito (ROW) ocorre em localidades de alta densidade populacional, próximo das estações ferroviárias. Encontros posteriores das contrapartes tiveram lugar envolvendo a ANE e a equipa de estudo da JICA. Nesses encontros, a ANE deixou claro diante das contrapartes, que o GOM vai indemnizar qualquer construção, infra-estrutura, machamba,, em consequência da necessidade de reassentamento.

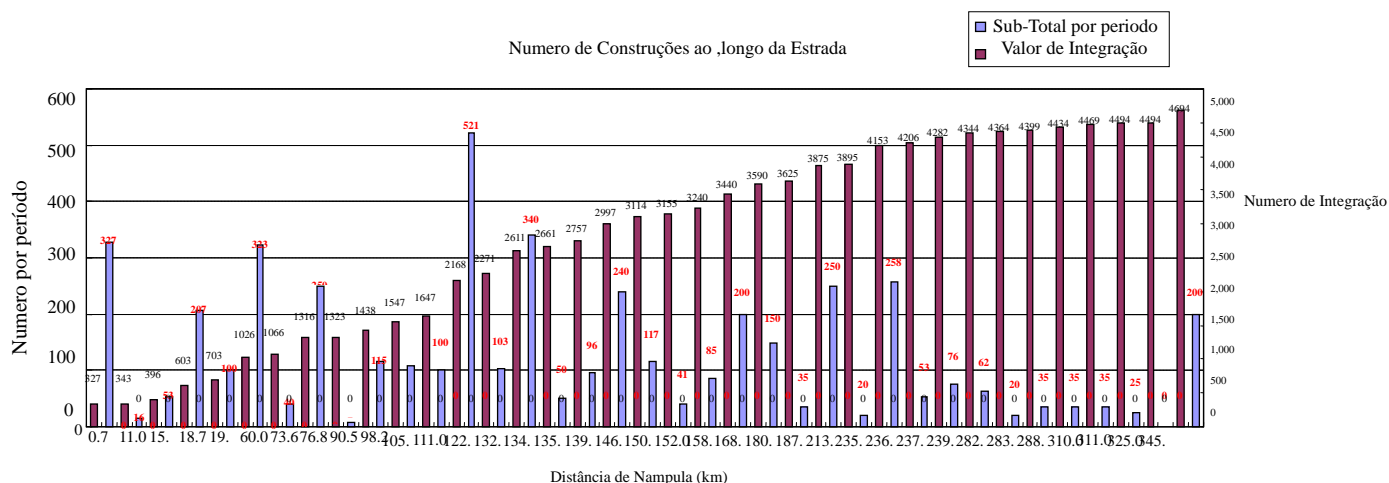


Figura 5.2.1 Quantidade de Infra-estruturas ao longo da Estrada

fonte: Equipa de Estudo da JICA

## b) Economia local, Emprego e Meios de Subsistência

A EN13 passa pelas vilas dos três principais distritos: Ribaué, Malema e Cuamba. Ao longo da viagem passando por Distritos e Vilas constatou-se a existência de 35 estações ferroviárias e pequenos estabelecimentos comerciais. Em contrapartida, o troço correspondente ao novo traçado de Estrada possui na sua maioria campos agrícolas, onde se desenvolve a cultura da mandioca, castanha de cajú, banana, copra, chá, tabaco, cana doce, algodão e milho. A produção de rendimento é a da castanha de cajú, algodão, copra e chá. Num e noutro Distrito existem fábricas de processamento do algodão

## c) Uso e Aproveitamento da terra e Utilização dos Recursos locais

Como se pode depreender a partir do parágrafo anterior, a principal actividade é

agricultura. Os cajueiros são a cultura dominante, porém, o seu cultivo não obedece a um espaçamento de alta densidade, como acontece na Tanzânia, corredor de Mtwara. As florestas na zona em estudo estão em extinção, devido ao acelerado desflorestamento para exploração do carvão vegetal. As zonas de Mecuburi, Ribaue e Mpalwe, constituem uma excepção por estarem sob o regime de protecção florestal. A reserva florestal de Mecuburi encontra-se a cerca de 40km da N13. As reservas florestais de Ribaue e Mpalwe situam-se a uns escassos metros da Estrada (cerca de 500m).

#### d) Infra-estruturas Sociais e Instituições Locais de Tomada de Decisão

No Município de Nampula, e sedes distritais de Rapale, Ribaue, Malema e a cidade de Cuamba, existe o fornecimento de água e electricidade. Outras localidades ao longo da estrada possuem o fornecimento de energia eléctrica mas sem água canalizada. Um organograma em relação a tomada de decisão ao nível provincial é como se segue. Os cargos políticos de Governadores Provinciais e Administradores Distritais são exercidos por nomeação do Presidente da Republica. Os administradores distritais podem nomear os chefes das localidades e os líderes comunitários são escolhidos em cada comunidade.

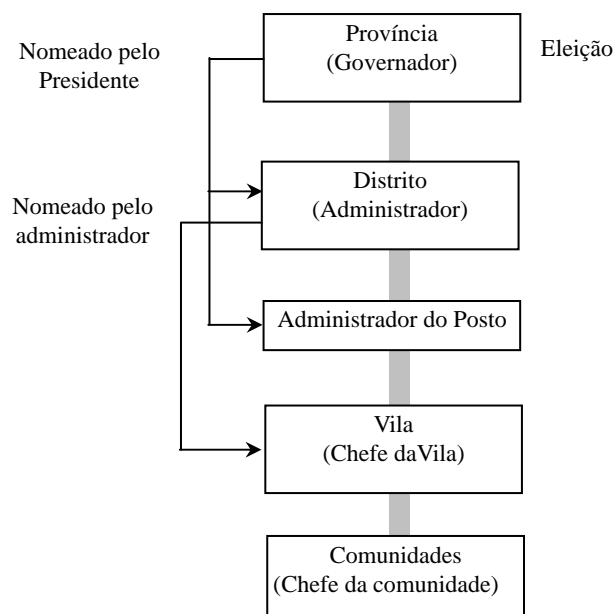


Figura 5.2.2 Estruturas Provinciais da Organização para a Tomada de Decisão

#### e) Comunidades Locais

O povo moçambicano geralmente fala pelo menos uma das oitos línguas maternas,

que por sua vez define parcialmente a sua etnicidade. A maioria das línguas é de origem Bantu. No extremo norte, existe o povo Makonde, que está relacionado com a população do sul de Tanzânia. Os seus vizinhos são os Yao, os quais vivem ao longo da costa do Lago Niassa. A maior parte da província de Nampula, zona central do Norte de Moçambique é habitada pelos falantes do Macua, que é o grupo linguístico mais vasto do país. A língua Macua é usada na área do projecto, de Nampula a Cuamba.

O Vale do Zambeze tem sido o local de encontro de muitos povos diferentes no país, e sua constituição linguística reflecte essa história. O povo do norte do rio fala línguas parecidas com as do Malawi e Zâmbia, sempre designadas como grupo de línguas Maravi. No sul de Zambeze até ao Rio Save são línguas parecidas com Shona. A sul dos povos falantes de shona são falantes Tonga, constituídos por etnias do povo Tonga e etnia Chopi, um grupo distinto perto da costa. No extremo sul e nas áreas perto da fronteira do Malawi são falantes de Nguni cujos ancestrais migraram da África do Sul no século 19. Devido a existência de muitas línguas diferentes, a língua colonial, Português, foi tida como Língua Oficial do país.

Pouco se existir alguns dos grupos linguísticos que estejam unificados em Moçambique, em relação aos que estão subdivididos em numerosas identidades étnicas que têm sido alteradas pelas influências culturais externas. Perto da costa do norte estão os muçulmanos que partilham muitos traços culturais com os Swahilis de Tanzânia e Quênia. A séculos que esses grupos eram fortemente influenciados pelo comércio e hábitos árabes. No Vale de Zambeze central, as identidades de muitos grupos fragmentados foram definidos pelo convénio Português. O Catolicismo Romano, o qual gozava uma posição privilegiada sob a égide Portuguesa, reclama um número significativo de aderentes no vale, bem como na parte sul do país. Várias formas de protestantismo são também praticadas. Cerca de metade da população moçambicana adere às religiões animista e tradicionais. Porque a população moçambicana está dividida em numerosos pequenos subgrupos étnicos, não existe um grupo étnico dominante. A etnicidade geralmente não tem sido o factor principal na posição social e política de Moçambique.

**f) Distribuição Desigual dos Benefícios e Efeitos Colaterais**

O melhoramento da estrada EN13 não irá apenas reduzir o tempo de deslocação entre Nampula e Cuamba, mas também criará benefícios positivos na área socio-económica. Embora os residentes que vivem ao longo do rio possam ter alguns impactos negativos tais como o reassentamento, eles terão grande impacto positivo na área económica ao mesmo tempo. Daí que os impactos positivos e negativos serão

equilibrados e parece que a vantagem e o dano pelo projecto será distribuído de forma justa.

**g) Género**

Geralmente as mulheres (para além das suas tarefas domésticas de tomar conta das crianças, lavar e cozinhar) e as crianças têm o papel de transportar água dos poços ou rios, apascentar animais, trabalhos de machamba e buscar lenha devido aos hábitos locais nas áreas de projecto. O melhoramento da Estrada irá providenciar fácil acessibilidade a eles. O melhoramento da Estrada poderá ser uma alavanca para a construção dos furos de fornecimento de água a cada família. Contudo, o projecto, terá impactos positivos na vida das mulheres e crianças.

Por outro lado, a migração de mão-de-obra das vilas ao longo das estradas para as cidades como de Nampula pode trazer impactos negativos na vida das mulheres e crianças.

**h) Direitos das crianças**

Vide o Artigo g, supracitado) Género”.

**i) Património Cultural**

De acordo com as primeiras reuniões dos intervenientes realizadas em cada distrito e municípios, existem muitos patrimónios culturais ao nível local tais como; locais de culto, (árvores sagradas, rochedos, montanhas, floresta etc.. não existem zonas com designação de património cultural, nacional ou regional, na área de estudo.

Além disso, os cemitérios locais encontram-se localizados ao longo da Estrada nos distritos de Malema e Cuamba. Esses locais deverão ser registados nos levantamentos topográficos ou na pesquisa detalhada da linha de base da AIA porque é difícil transferi-los para outras áreas.

Os seguintes cemitérios foram confirmados numa pesquisa preliminar do local.

**Tabela 5.2.3 Locais dos cemitérios em pesquisa preliminar do local**

Distância a partir de Nampula M.	Direcção (Nampula para Cuamba)	Distrito/Localização	Observações
310km	Lado Direito	Rio Cuamba/Lulio (200m do rio acima)	Principalmente túmulo cristão
330km	Lado Direito	Cuamba / a beira da estrada	Principalmente túmulo cristão
332km	Lado Direito	Cuamba / a beira da estrada	Principalmente túmulo cristão

**j) Conflitos locais de interesse**

Conforme o estipulado na alínea f) concernente a “distribuição desigual dos benefícios”, não se espera uma distribuição equitativa dos benefícios após os danos o que resultará em conflitos entre a população local e o Governo Provincial e a Administração Local.

**k) Saneamento Público**

Na Área do projecto excepto nas cidades capitais dos distritos, não existe o sistema adequado de saneamento ou drenagem.. Devido à falta de educação de higiene, conhecimento e recursos financeiros, a maior parte das casas de banho públicas está em condições não adequadas.

**l) Doenças infecciosas tais como: HIV/SIDA**

De acordo com o Ministério de saúde em 2005, a taxa de HIV é de aproximadamente 16 % para mulheres grávidas em 2004 e continua a aumentar até agora. A taxa é particularmente alta perto da fronteira com Malawi e Zimbabué.

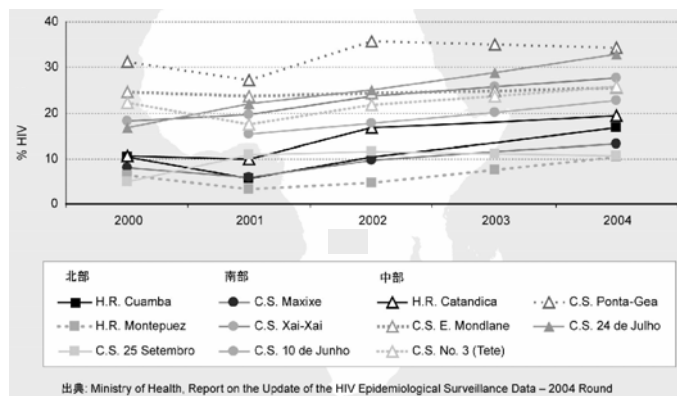


Figura 5.2.2 2000-2004 A taxa de HIV positivo através de área

Na zona central e sul de Moçambique, a taxa de HIV é de 18% e mais porque muitos dos migrantes económicos entram para Zimbabué e África do Sul. Na zona norte, incluindo a Província de Nampula, mesmo assim a taxa é aproximadamente de 9%, continua a crescer até hoje.

**m) Direitos e Uso de Água**

Lugares designados ou rios com direito de uso de água não existem na área do projecto. Muitos dos residentes estão a usar água dos furos e dos rios para sua sobrevivência, e o sistema de abastecimento de água é muito limitado.

Esses locais deveriam ser registados no levantamento topográfico ou na pesquisa de AIA detalhada porque essas são umas das mais importantes oportunidades para as necessidades básicas humanas e é bastante difícil determinar o local de um novo poço numa outra área imediatamente.

**Tabela 5.2.4 Localização dos rios e riachos de água usados por Residentes**

Distância	Distrito/ Nome do Rio	Distância	Distrito/ Nome do Rio
36km	Nampula	209km	Malema
81km	Nampula	217km	Malema
85km	Fronteira entre Mecuburi e Nampula/Rio Mecuburi	225km	Malema (Com rocha no leito do rio)
86km	Mecuburi	230km	
87km	Mecuburi	234km	Perto da cidade de Malema e poluída pela descarga da água proveniente da cidade
134km	Ribaue	242km	Malema/Rio Malema Habitat dos crocodilos do Nilo
138km	Ribaue	259km	Malema
153km	Ribaue	264km	Malema /Ponte de muralha
159km	Ribaue	282km	Malema/ Rio de Malame (perto de Mutuale)
168km	Ribaue	283km	Malema/Rio de Nuail
177km	Ribaue	302km	Malema
186km	Fronteira entre Ribaue e Malema	310km	Fronteira entre Malema e Cuamba
193km	Malema	348km	Cuamba

Nota) Não havia chuvas fortes antes desta pesquisa. Parece que a água nos rios e riachos andam fluir todo o ano

#### n) Acidentes de Tráfego

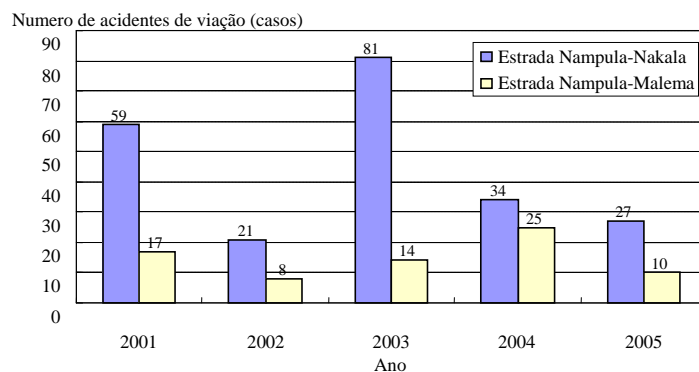
Existem pontos de perigo ao longo da Estrada em, Estudo, do ponto de vista de segurança rodoviária, especialmente nas zonas montanhosas nas passagens de nível (ângulos apertados) ou perto das intercepções com rios. Chuvas torrenciais e correntes de águas superficiais criam erosão na superfície da estrada e nos declives acentuados. As vezes camiões pesados ficam enterrados nesses fossos, charcos lamacentos..

Os pontos perigosos acima mencionados foram indicados pelos líderes das vilas na primeira reunião dos intervenientes.

De acordo com os dados estatísticos sobre a estrada Nacala-Nampula, o número de acidentes rodoviários aumentaram significativamente em 2003, após a reabilitação da estrada

Considera-se que a velocidade é a principal razão do elevado índice de acidentes. Todavia, muitos dos pontos perigosos foram melhorados através de realinhamento da estrada e, subsequentemente, o índice de acidentes nesses pontos tem reduzido.

O número de acidentes rodoviários em Nampula - Malema situa-se entre 10-30 casos por ano.



Fonte: Departamento de Trânsito, Comando Provincial de Nampula 2006

**Figura 5.2.5 Número de acidentes de Tráfego em Nampula**

➤ **Ambiente Natural**

o) **Aquecimento Global**

Com base em manuais especializados, o cálculo das emissões carbónicas é estimado usando as fórmulas da Tabela 5.2.5.

**Tabela 5.2.6 Fórmula de Emissão do CO2.**

Ano	Tipo de Viatura	Fórmula de Estimativa da emissão do CO2 (g-CO2/km)
2000	Veículo de Passageiro / Mini bus	$EF = 1524.94/v - 2.9973v + 0.02494v^2 + 202.844$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.6414/v - 27.313v + 0.20876v^2 + 1592.74$
2010	Veículo de Passageiro/ Mini bus	$EF = 1427.33/v - 2.8375v + 0.02360v^2 + 191.762$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.2788/v - 27.312v + 0.20876v^2 + 1592.69$
2020	Veículo de Passageiro/ Mini bus	$EF = 1353.01/v - 2.7243v + 0.02264v^2 + 183.809$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.2141/v - 27.312v + 0.20876v^2 + 1592.67$

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estruturas e Transporte do Japão

De acordo com estas fórmulas, o volume actual de emissões de gás carbónico estima-se em cerca de 80ton/dia ao longo dos 348km do troço Nampula- Cuamba .

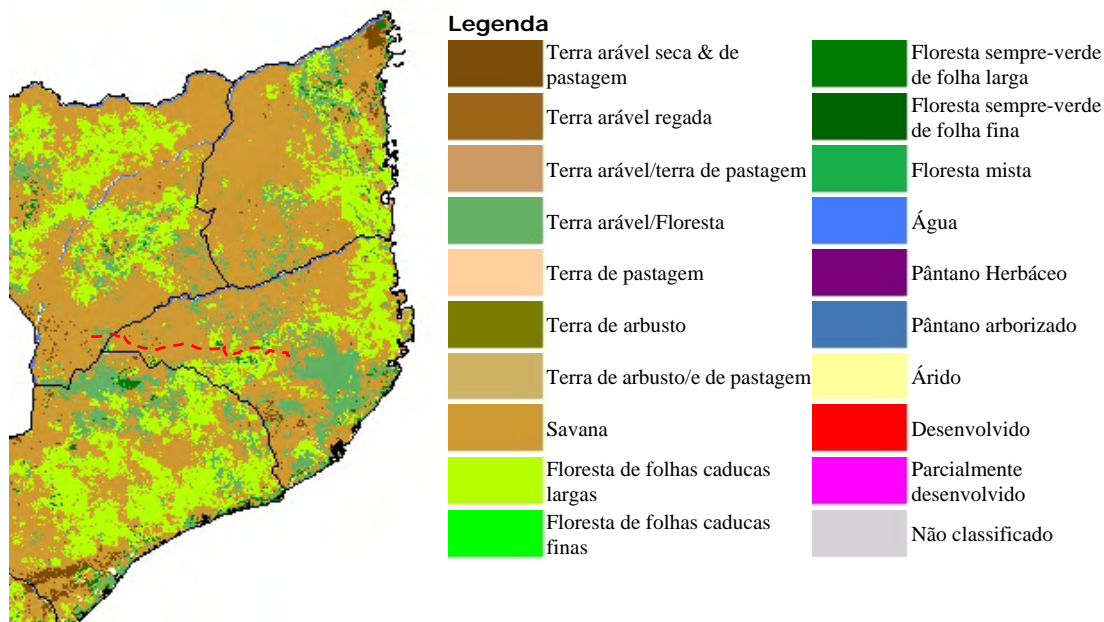
p) **Biota e Ecossistemas**

✓ **Flora**

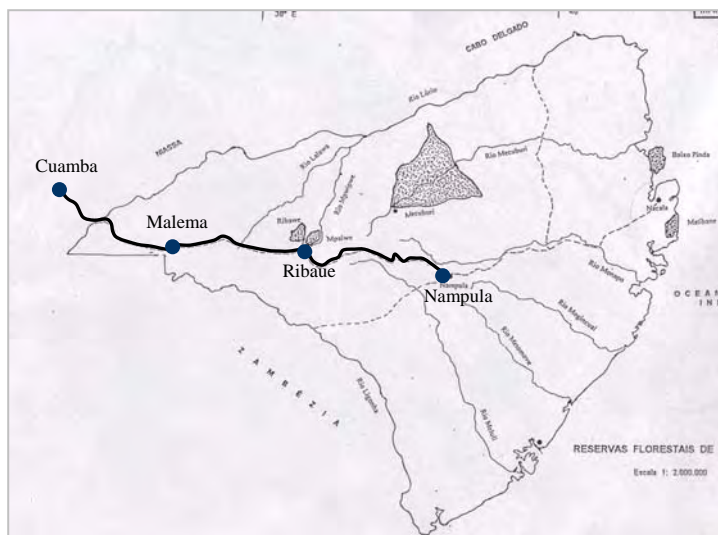
A principal vegetação natural da área do projecto é savana, floresta caducas de folhas largas, e terra de cultivo/bosque. Todavia, muita vegetação acaba por causa de corte e queimadas descontroladas nas culturas excepto nos cajueiros e gramado sazonal no pântano.

A floresta é muito limitada devido ao rápido desflorestamento da prática de queimar

carvão, excepto nas reservas florestais tais como de Mecuburi, Ribaue e Mpalwe.  
A reserva florestal de Mecuburi está localizada a uma distância de aproximadamente 40km da EN13 , e as reservas florestais de Ribaue e Mpalwe estão localizadas pelo menos a 500m da reserva da estrada.



**Figura 5.2.5 Mapa de Vegetação na Área de Projecto**



**Figura 5.2.6 Mapa de Reserva Florestal na Área do Projecto**

Fonte: Reservas florestais de Nampula- Dezembro de 1998, Ministério de Agricultura



De acordo com o alerta vermelho da IUCN, encontram-se alistadas 80 espécies de flora e 229 espécies raras de fauna em perigo em Moçambique. Portanto neste momento não existe uma pesquisa detalhada sobre flora e fauna na área do projecto.

✓ Fauna

No que respeita aos animais bravios, alguns documentos confirmam a existência de uma rica diversidade de animais tais como: hiena, gato bravo, manguço, leão e elefantes Africanos na área do projecto.

Entretanto, apenas elefantes Africanos, leão, crocodilo do Nilo e manguços foram confirmados durante a entrevista das pesquisas realizadas nas reuniões dos accionistas.

O Mapa do habitat dos principais animais bravios encontra-se abaixo.



**Figura 5.2.7 Mapa de Distribuição de Mamíferos de Grande porte**

Fonte: Chefe do Departamento de Animais Bravios, Coordenador Provincial da Unidade Comunitária & gestão de animais bravios, Ministério de Agricultura em Nampula

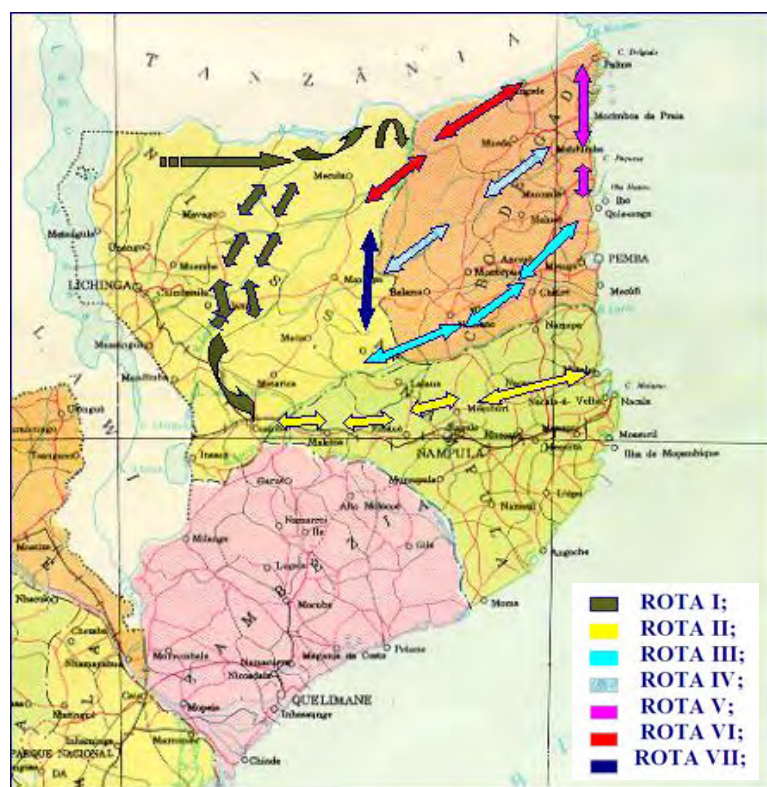
Os elefantes Africanos na reserva do Niassa são bem conhecidos como grandes habitantes ao longo dos corredores entre a reserva florestal de Niassa e Selous em Tanzânia.

De acordo com o Ministério da Agricultura através do Departamento de Animais Bravios, existem principalmente 7 pequenos corredores entre a reserva florestal do Niassa e a área oriental costeira. (vide a Figura 5.2.7)

Um dos corredores é a “Rota II” que passa perto da fronteira das Províncias de Nampula e Niassa. A migração recíproca em ambos os corredores uma vez por ano saindo da reserva florestal do Niassa para a área costeira durante a estação chuvosa de

Dezembro para Junho. A Rota II, passa pela parte ocidental de Cuamba, fronteira das Províncias, Reservas florestais de Ribaué & Mpalwe e reserva florestal de Mukuburi (área norte de Namina). Existe um total de 30 famílias de elefantes e estima-se que um total de 400 – 500 elefantes estejam a circular ao longo da Rota II por ano.

O número de elefantes tem-se reduzido em poucos anos devido à caça furtiva e a falta de controlo por parte da organização relevante na Reserva Florestal de Niassa.



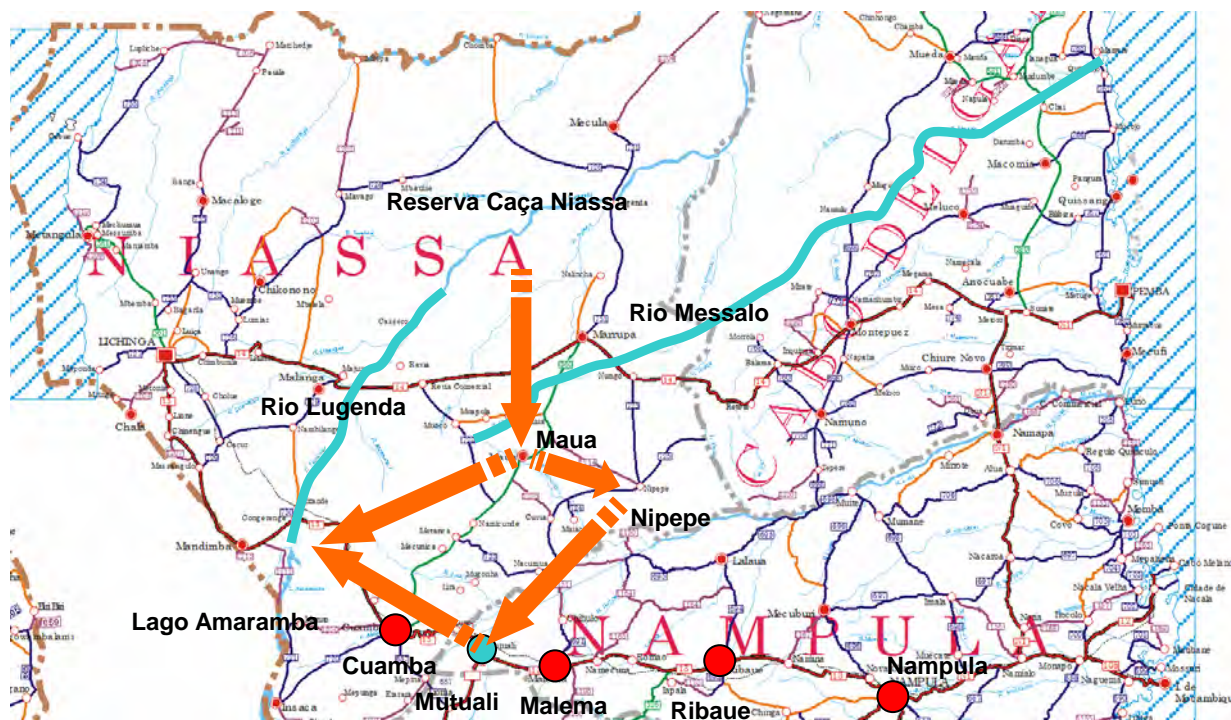
**Figura 5.2.8 Corredor do Elefante Africano proveniente da Reserva Florestal de Niassa**

Fonte: material de apresentação “Conflitos entre humanos e animais” Sr. Aly Awasse / Chefe do Departamento de Animais Bravos, Coordenador Provincial da Unidade Comunitária & gestão de animais bravos, Ministério de Agricultura em Nampula

Segundo um especialista da (WWF) World Wildlife Fund, Maputo, existem duas rotas de reduzido movimento migratório próximo da zona do projecto. Uma, a que passa por Maua, Nipepe, Mutuali no Distrito de Malema e a Oeste de Cuamba, a partir da reserva florestal do Niassa e em direcção ao Lago Amaramba próximo da fronteira com o Malawi. A outra, passa por Maua dirigindo-se directamente ao lago.

(vide o mapa seguinte das rotas migratórias concebidas a partir de depoimentos de entrevistas)

As rotas migratórias não atravessam a N13 devido ao excesso de actividade humana ao longo da Estrada.



**Figura 5.2.9 Corredores do Elefante Africano da Reserva Florestal do Niassa para o Lago Amaramba**

Fonte: equipa de estudo da JICA com base em depoimentos de entrevista do Sr. Albino NANADJA (Agente Comunitário)

Na entrevista de pesquisa, algumas pessoas da vila declararam que 2-5 famílias de elefantes haviam passado da Montanha do Ribaué para em direcção à fronteira com a Província de Niassa em Dezembro e Janeiro de 2005 para 2006.

Acredita-se que o movimento migratório use as reservas florestais de Mecuburi, Ribaué e Mpalwe como rota de pastagem e repouso.

Um guarda-florestal foi de opinião que a colocação de sinais ao longo da estrada não traria algum impacto significativo, apontando como impactos directos o aumento da caça furtiva e o desflorestamento por causa da exploração do carvão vegetal, a abertura de machambas e a urbanização..

#### q) Características Geográficas

O local de projecto localiza-se na área oriental do Lago Niassa a uma distância de cento e tal quilómetros. A área da montanha dos lados ocidental e oriental do lago Niassa que designado por “Great Rift valley” que foi formado por uma actividade vulcânica.

Essas montanhas erodiram há muito tempo, e uma das partes que ficou chama-se “Monad knock”.

Essas montanhas rochosas estão localizadas nas proximidades do local de projecto e dão uma paisagem estética.

Muitas das elevações no local de projecto são abaixo de 400 a 600 m.

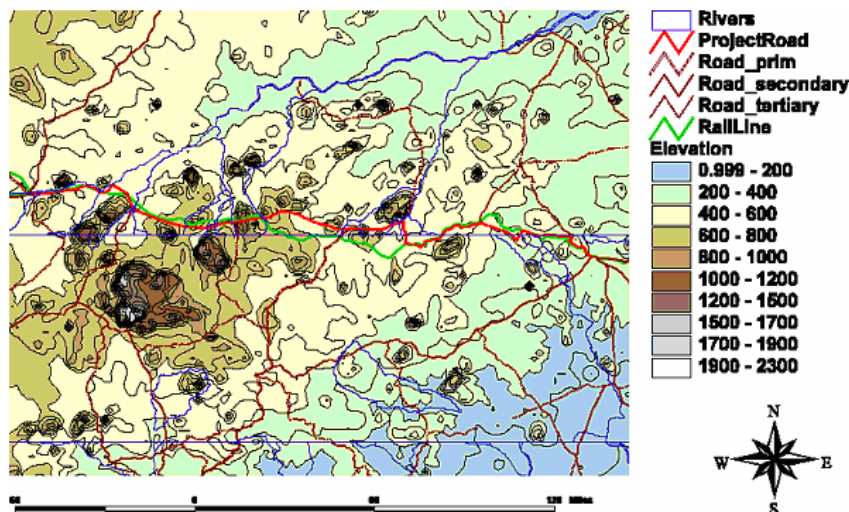


Figura 5.2.10 Mapa Topográfico da Zona do Projecto

Fonte: Relatório de Estudo de Formulação do Projecto JICA - 2006

**r) Erosão do Solo**

A erosão do solo foi confirmada na estrada com declives excessivos. A pluviosidade anual é de aproximadamente 1.000 mm, mas a frequência de intensidade de queda da chuva é bastante alta, que remove solos dos campos agrícolas para os rios sazonais.

**s) Águas Subterrâneas**

Existem alguns furos de água ao longo da estrada. De acordo com a população local, as águas subterrâneas são frescas, localizadas a cerca de 10m a 30m de profundidade.

**t) Situação Hidrológica**

A EN13 tem aproximadamente 40 pontes e 450 passagens subterrâneas de água no troço de Nampula a Cuamba.

A densidade das pontes e passagens subterrâneas de água perto de Ribaue é particularmente alta devido a existência de algumas montanhas. Muitos dos rios e riachos são sazonais e apresentam corrente de água confirmada de 26 pontos (vide Artigo “ m) Direitos e uso da água”)

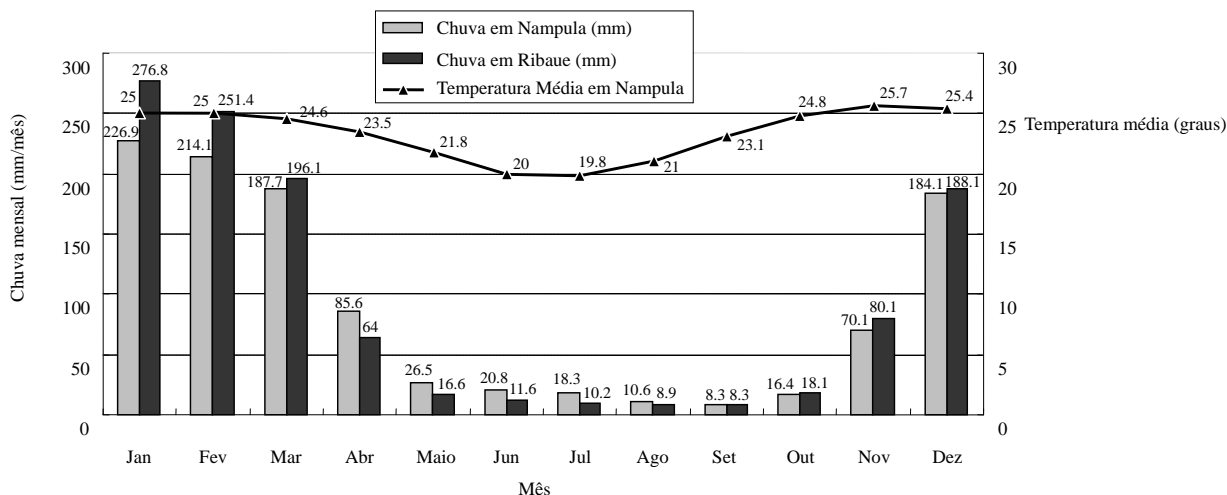
Rios principais com água suficientes foram confirmados no local como os rios de Mecuburi, Malema e Lulio.

**u) Zona costeira (mangais, bancos de coral, superfície de maré, etc.)**

Não existe zona costeira ou habitat sensível no rio.

#### v) Clima

O clima no local de projecto é claramente diferenciado entre estação chuvosa e seca. Geralmente a estação chuvosa começa de Novembro a Abril, e a estação quente de Maio à Outubro. A pluviosidade anual total ronda nos 1,000 – 1,100mm. Temperatura média varia entre 20 à 26 graus Celsius.



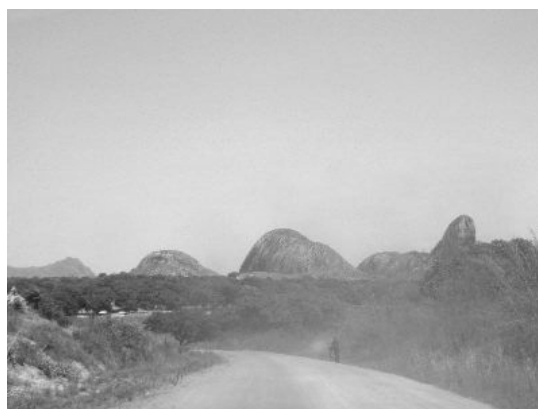
**Figura 5.2.11 Pluviosidade e Temperatura em Nampula e Ribaué**

Fonte: Dados de NAMPULA derivados da Rede da Climatologia Gistórica Global, versão 2 beta. 253 meses entre 1970 e 1991, dados de RIBAUÉ derivados da Rede da Climatologia Histórica Global, versão 1 (GHCN 1) 593 meses entre 1916 e 1974, Dados de NAMPULA derivados da Rede da Climatologia Gistórica Global, versão 1 (GHCN 1) 662 meses entre 1931 e 1990

#### w) Paisagem

A paisagem é categorizada em dois tipos: Uma na planície de savana e área rochosa. O elemento mais representativo desta área é cajueiros e montanhas rochosas estéticas chamadas “Monad Knock”.

Algumas das montanhas rochosas como monte Ribaué e Mt. Mplawe são designadas como reservas florestais devido a sua riqueza em recursos hídricos e florestais. Parece que algumas das montanhas têm um símbolo cultural para a religião tradicional dos residentes.



**Figura 5.2.12 Paisagem típica no local**

Fonte: Equipa de Estudo da JICA

➤ **Poluição**

x) **Poluição do ar**

Muitos residentes ao longo da estrada, peões, ciclistas e passageiros em viatura abertas sofrem de poeira demasiada da estrada.

As vezes o nível elevado de poeira pode ser uma das razões da ocorrência de acidentes rodoviários.

Embora os Padrões Ambientais de Qualidade de Ar (AAQS) tais como NO<sub>x</sub>, SO<sub>x</sub> e CO não ter sido ainda estabelecidos em Moçambique, a poluição do ar não está confirmada no local do projecto devido aos volumes baixos de tráfego, excepto poeira.

**Tabela 5.2.7 Valor Padrão da Qualidade do Ar do Meio Ambiente**

Parâmetro (µg/m <sup>3</sup> )	Tempo de recolha			
	1 h	8 hs	24 hs	Anual
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )	800		365	80
Dióxido de Nitrogénio (NO <sub>2</sub> )	400		200	100
Monóxido de Carbono	40,000	10,000		
Ozono	160		50	70
Total de partículas em suspensão			200	
Chumbo	3			0.5-1.5

Fonte: Decreto n° 18/2004 de 2 Junho, Regulamentação Ambiental sobre a Qualidade Padrão e a Emissão dos efluentes

y) **Poluição da Água**

Foram confirmados no local de projecto 26 rios e riachos com água. Parece que alguns deles se encontram poluídos por materiais orgânicos devidos as correntes das áreas habitadas como Malema e Cuamba.

z) **Contaminação do Solo**

A questão de contaminação do solo não está confirmada no local de projecto.

aa) **Lixo**

Muitos dos residentes são de baixa renda o que não lhes permitem adquirir bens de consumo. Portanto a questão de resíduos sólidos está fora de contexto neste momento.

ab) **Poluição Sonora e Vibração**

Os dados de poluição sonora e vibração não existem, e não há registo de reclamação sobre a poluição sonora e vibração de momento.

**ac) Aluimento de terra**

Questão de aluimento de terra não está confirmada no local de projecto.

**ad) Odores**

Questão de cheiros nauseabundos não está confirmada no local de projecto.

## **5.2.2 Impactos Significativos Previstos pelo Levantamento de Pesquisa ao longo da Estrada**

### **1) Descrição do Projecto**

O alinhamento da estrada em projecto seguirá o traçado da estrada actual. Infra-estruturas rodoviárias como; drenagem, pontes, passagens subterrâneas de águas terão o mesmo alinhamento. Espera-se que a grande parte da estrada actual de terra batida seja asfaltada.

Os principais conceitos do desenho são as seguintes;

A reabilitação da estrada em estudo vai essencialmente satisfazer os padrões geométricos da SATCC em matéria de segurança rodoviária; contudo, é muito importante que os impactos negativos nos aspectos socio-ambientais sejam minimizados. Deste modo, foram, após debates entre a ANE e a Equipa de Estudo, acordados os seguintes conceitos de alinhamento:

- ✓ *O traçado actual será seguido nas vilas e localidades de modo a minimizar a necessidade de reassentamento.*
- ✓ *Outras secções irão satisfazer os padrões da SATCC mas tanto quanto possível, tomarão em consideração o traçado actual.*
- ✓ *Pontes consideradas em bom estado serão usadas de modo a minimizar o custo do capital inicial.*
- ✓ *Inicialmente haviam sido adoptados dois desenhos segundo a velocidade (80 e 100km/hr) mas, por razões de redução de custos e a salvaguarda de questões ambientais, será eventualmente considerada a variante de alinhamento para 80km/hr.*

### **2) Actividades do Projecto por etapa**

As actividades do projecto que podem resultar em impactos adversos durante a construção são: remoção do direito de reserva de espaço, corte das áreas de escarpa e criação de diques. E depois fossas e represas deverão ser construídas perto do local de projecto de acordo com as exigências.

Por outro lado, as principais actividades indirectas ou mudanças a serem efectuadas após a

implementação dos trabalhos de construção tais como; o aumento do transporte de maquinarias

**Tabela 5.2.8 Actividades do Projecto (por etapa)**

ACTIVIDADES		GRAU DOS IMPACTOS PREVISTOS
Durante a construção	1. Limpeza (direito de reserva do espaço, recinto e base de acampamento)	B (depende do ajustamento)
	2. Desbravamento	D
	3. Criação de Represas	D
	4. Operação de viaturas pesadas	D
	5. Mão-de-obra na base de acampamento e as vilas em redor	B
	6. Estabelecimento de oportunidades de covas e represas e suas operações	D
Depois da Construção	1. Existência de Estrada e represa	D
	2. Carregamento de viaturas	E

A: Impacto sério esperado

B: Impacto certo esperado

C: Não claro, necessária mais informação detalhada

D: Impacto menor esperado

E: Impacto positivo esperado

### 3) Impacto Social e Ambiental por Etapas

Estabelecimento de impactos positivos e negativos por etapas e os trabalhos devem ser apresentados da seguinte maneira.

Prevê-se que as actividades do projecto venha a dar alguns impactos directos adversos para o reassentamento involuntário e biodiversidade.

O reassentamento e a biodiversidade foram constatados como pontos chaves deste projecto.

**Tabela 5.2.9 Linhas Gerais dos Impactos Previstos**

Itens	Impactos previstos			
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção
Ambiente Social 1. Reassentamento involuntário	A	Aproximadamente 5,000 estruturas estão localizadas no Caminho de passagem (cada 30m separa-se do anteparo da estrada). O grau de impacto dessas estruturas em ROW é desconhecido porque depende do novo alinhamento do momento. (vide o grau de impacto por alternativa na tabela 5.3.1)	B	Poucas actividades previstas que podem provocar um impacto adverso.



Itens	Impactos previstos			
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção
2. economia local, emprego e meio de subsistência	E	Muitos dos trabalhadores do projecto serão recrutados das áreas residenciais mais próximas. Ainda, o seu consumo será efectuado nas mesmas áreas residenciais, com as quais este projecto provavelmente venha a ter o impacto positivo na zona.	C	Este projecto é provável que não provoque nem se quer um menor impacto adverso.
3. Uso da terra e utilização dos recursos locais	C	O aproveitamento da terra ao longo da Estrada é o cultivo da terra. Essa terra pode perder dependendo da expansão da Estrada ou novo ordenamento.	B	Planificar menos urbanização, desenvolvimento desorganizado de terra e expansão das actividades humanas darão impactos sérios aos recursos naturais locais tais como: floresta e água .
4. Serviços e infra-estruturas sociais existentes	B	Existem algumas infra-estruturas sociais tais como: escolas, hospitais, igrejas ao longo da Estrada. Todavia, muitas estruturas estão a quem do ROW e o seu impacto não sério.	E	Utentes das infra-estruturas sociais serão capazes de ter acesso de forma fácil todo ano devido a estrada pavimentada. Em aditamento, tal acessibilidade poderá conduzir a outros serviços sociais tais como o transporte público e fornecimento de água.
5. Comunidades Locais	C	Não existem grupos étnicos e aborígenes especiais no local do projecto. E não se constatou nenhum conflito entre as comunidades em relação a este projecto. De acordo com a reunião dos accionistas, todos distritos concordaram com este projecto. Poucas actividades previstas que podem provocar um impacto adverso.	C	Não se prevê algum impacto adverso neste momento.
6. Má distribuição de benefícios e indemnizações sobre perdas e danos	E	Muitos dos trabalhadores do projecto serão recrutados das áreas residenciais mais próximas. Ainda, o seu consumo será efectuado nas mesmas áreas residenciais, com as quais este projecto provavelmente venha a ter o impacto positivo na zona.	E	O tempo e os custos de viagens serão reduzidos, e esses benefícios serão distribuídos de forma honesta.
7. Género	C	Poucas actividades previstas que podem provocar um impacto adverso.	C	Melhoramento desse acesso poderá reduzir grandemente os trabalhos diários tais como a busca de água de poço e rios.
8. Direito das crianças	C	Poucas actividades previstas que podem provocar um impacto adverso.	C	Melhoramento desse acesso poderá reduzir grandemente os trabalhos diários tais como a busca de água de poço e rios.
9. Património Cultural	B	Nenhum património mundial, monumento nacional ou provincial foi encontrado nas proximidades. Não obstante, algum património local tal como: árvores de frutas silvestres e cemitérios ao longo da estrada. Novo ordenamento e a expansão da Estrada poderá dar impactos adversos.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.

Itens	Impactos previstos			
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção
10. Conflitos Locais de interesses	C	Não se constatou nenhum conflito entre as comunidades em relação a este projecto. Não existem actividades previstas para dar impacto adverso.	C	Não se prevê algum impacto adverso neste momento.
11. Saneamento Público	C	É provável que muitos trabalhadores venham a morar na área residencial mais próxima. Rede de saneamento público incluindo casas de banhos ou condições de fornecimento de água poderão melhorar em consequência do aumento dos rendimentos.	E	O tempo e os custos de viagens serão reduzidos através da implementação deste projecto, resultando num benefício económico considerável na área do projecto. Este projecto irá também melhorar a rede de saneamento público no futuro.
12. Doenças infecciosas tais como HIV/SIDA	B	Alguns trabalhadores são provenientes de outras regiões. Em alguns casos, tais trabalhadores estão relacionados com a prostituição. As possibilidades de expansão de doenças sexualmente transmissíveis (DTS) e doenças infecciosas entre trabalhadores e residentes são reais.	B	A maioria de residentes terá oportunidades de trabalhar nas cidades maiores mais próximas, como Nampula, e poderá expandir doenças infecciosas com os trabalhadores viajantes.
13. Direitos e uso da água	B	Novo ordenamento poderá destruir os poços existentes e perder locais de água onde serviam para tomar banho, lavar a roupa e mesmo beber. Todavia novo ordenamento não está ainda estabelecido no momento.	E	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
14. Acidentes rodoviários	D	Poucas actividades previstas que podem provocar um impacto adverso.	E	Apresentar alinhamento perigosos em curvas apertadas e passagens de níveis das linhas-férrreas deverão ser melhoradas, e o número de acidentes ferroviário poderá reduzir.
15. Aquecimento Global	D	Existem poucas prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	E	Redução de custos e tempo de deslocações irá reduzir os gases de estufa.
16. Biota e ecossistemas	D	Poucas espécies raras e perigosas tais como as indicadas na IUCN e CITES poderão ser encontradas na área. Principalmente nas secções de Ribau e Malema é localizada perto do corredor de uma pequena migração de elefantes. Apesar dos impactos directos da melhoria de estradas não são tão sérios e serão capazes de ser mitigados com as contra medidas.	B	Apesar dos impactos directos do melhoramento da Estrada não sejam sérios, impactos indirectos como desenvolvimento desordenado de terra e a expansão das actividades humanas darão um impacto sério ao ecossistema.
17. Características geográficas	C	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	C	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
18. Erosão do solo	C	Preparação dos declives acentuados sem plano contra medido pode provocar a erosão do solo.	C	A preparação dos declives acentuados e a criação das represas sem plano contra medido pode provocar a erosão do solo.
19. Água subterrânea	C	Novo ordenamento pode destruir os poços existentes.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.

Ambiente Natural

Itens	Impactos previstos				
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção	
20. Situação hidrológica	C	Poucas actividades previstas para provocar impacto adverso.	C	Poucas actividades previstas para provocar impacto adverso.	
21. Zona Costeira (mangues, bancos de coral, superfície de maré, etc.)	D	Não existem acções tais como: mangues e áreas inundadas.	D	Não existem acções tais como: mangues e áreas inundadas	
22. Clima	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	
23. paisagem	C	Algumas presas e covas poderão ser abertas ao longo da estrada, e a paisagem poderá alterar por perder as rochas das montanhas. Apesar desses planos não estar estabelecidos ainda de momento.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	
Poluição	24. Poluição do Ar	B	Corte de terreno e transporte de material para a criação de represas irão provocar poluição de poeira.	D	Qualidade do ar ambiental espera ser o mesmo como a de condição actual devido a manutenção do mesmo volume de trânsito.
	25. Poluição da Água	D	Embora as actividades de reconstrução das pontes existentes e passagens subterrâneas para riachos poderão dar alguns impactos como a água de turvação e perda de locais de lavagem de roupa.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
	26. Contaminação do solo	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
	27. Lixo	B	A mão-de-obra poderá resultar em resíduos sólidos e sujidade no local de trabalho sito da base de acampamento e áreas circunvizinhas.	C	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
	28. Poluição Sonora e vibração	D	Viaturas de construção andarão na Estrada existente. A poluição sonora rodoviária não venha provavelmente exceder 75 dB (A) para as 12 horas, e o impacto não é sério devido ao tempo limitado e duração.	D	Quantitativamente o nível de poluição sonora rodoviária não é disponível agora devido a quaisquer dados de previsão de volume de tráfego de momento. Portanto, espera que seja calculada a poluição sonora rodoviária depois da construção que provável seja menos de 85 dB (A), sem exceder, Manual de Orientação da OM.
	29. Aluimento de terra	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
	30. Odores repugnantes	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.
	31. Sedimento do fundo dos rios e mares	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.	D	Não existem prováveis actividades previstas para dar impacto adverso.

#### 4) Medidas de Mitigação Propostas e Alternativas por Etapas

##### Alternativas

- Com o Projecto

As alternativas para um novo alinhamento podem categorizar-se segundo duas opções a primeira, a do alinhamento para 80km/h, sendo a outra para os 100km/h. A dos 80km/h seguirá em grande medida o actual traçado e com alguns reajustamentos em troços que atravessassem florestas ou zonas residenciais..

Para se evitar um novo traçado da Estrada e, do ponto de vista ambiental, social e económico, recomenda-se a adopção do traçado para os 80km/h.

A desocupação do espaço reservado (ROW) vai igualmente acarretar um impacto significativo quanto à magnitude do reassentamento (vidé Tabela 5.3.1)

**Tabela5.2.10 Comparação entre os Alinhamentos para 80km/h e para 100km/h**

Indicação/Componente \ Alternativas		Alinhamento a 80km/h	Alinhamento a 100km/h
Económica	Custo de Construção	USD 2.75 Milhões	USD2.86 Milhões
social e de Meio Ambiente	Área de maior Impacto	Principalmente na faixa sob a alçada do ROW ao longo da actual estrada	Principalmente for a do ROW, tais como terreno agrícola, vegetação natural e zonas residenciais
	Quantidade de Infra-estruturas	COI : 369	COI : 571
	Diversos	Haverá poucos aglomerados populacionais isolados a partir da nova estrada	Haverá alguns aglomerados populacionais isolados a partir da nova estrada

- Sem o Projecto

O ‘Cenário sem o projecto’ não acarreta nenhum impacto ambiental adverso pelo facto de não existir congestionamento na situação actual. Em contrapartida, o crescimento económico ficou estagnado e os níveis de pobreza absoluta cresceram de forma considerável na sequência disso..

### **Medidas de Mitigação**

Medidas de mitigação propostas são como seguem na Tabela 5.2.10.

**Tabela5.2.11 Medidas de Mitigação Propostas**

Itens	Medidas de Mitigação Propostas				
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção	
Ambiente Social	1. Restauração Involuntária	A	<p>a) Construção de Estrada de diversão no caminho de passagem d</p> <p>*As primeiras reuniões de intervenientes foram celebradas em 4 distritos e Municipalidade de Nampula. Um resumo de resultado é anexo em apêndice</p> <p>b) Realização de reunião d accionistas nos distritos visitados e municípios</p> <p>c) Criação de instituições relevantes para lidar com queixas</p> <p>d) Efectuar Planos de Acções de Reassentamentos apropriados (PAR) e indemnização ao abrigo da lei de terra e Estrutura de Política de Reassentamento (EPR)</p>	B	Mudança da vida das pessoas reassentadas deverá ser monitorada na base de PAR
	2. Economia Local, emprego e meio de subsistência	E	Não necessário	C	Não necessário
	3. uso de terra e utilização dos recursos locais	C	Mesmas medidas de mitigação são necessárias na rubrica “Restauração Involuntária”	B	É necessário uma monitoria periódica para uso da terra
	4. Serviços e infra-estruturas sociais locais	B	Mesmas medidas de mitigação são necessárias na rubrica “Restauração Involuntária”. Em aditamento, sejam feitas as reconstruções e transferências de tais infra-estruturas sociais	E	Não necessário
	5. Comunidades Locais	C	Não necessário	C	Não necessário
	6. Má distribuição de benefícios e indemnizações sobre perda e danos	E	O proponente deverá contratar os trabalhadores das vilas mais próximas	E	Impactos positivos deverão ser monitorados por entrevistas
	7. Género	C	Não necessário	C	Impactos positivos deverão ser monitorados por entrevistas
	8. Direitos das crianças	C	Não necessário	C	Não necessário
	9. Património Cultural	B	Todo património local e qualquer tipo de santuário e símbolos religiosos devem ser registados na linha de base da pesquisa e no mapa de levantamento topográfico. E esses patrimónios devem ser conservados periodicamente.	D	Não necessário
	10. Conflitos locais de interesses	C	Realização de reunião d accionistas nos distritos visitados e municípios	C	Não necessário

Itens	Medidas de Mitigação Propostas			
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção
11. Saneamento Público	C	Não necessário	E	Não necessário
12. Doenças infecciosas como HIV/SIDA	B	Cuidados sanitários e educação para trabalhadores e residentes locais	B	Campanha de protecção de HIV/SIDA deverá ser levada a cabo organizações relevantes
13. Direitos e uso de água	B	Em caso de destruir conduto da água potável, o proponente deverá abrir novo poço e no local apropriado	E	Não necessário
14. Acidentes rodoviários	D	a) Educação de regras de trânsito aos trabalhadores b) Estabelecimento de controlos de trânsito	B	Não necessário
15. Aquecimento Global	D	Não necessário	D	Não necessário
16. Biota e ecossistema	D	Impactos Directos a) Minimizar o corte d árvores ao longo da Estrada como por exemplo; frutas silvestres e árvores de maior porte b) Colocação de sinais para mitigação de elefantes c) Replanteio de árvores ao longo da estrada	B	Impacto Indirecto a) Plano de desenvolvimento apropriado e gestão do uso de terra a) Patrulha de caça ilegal e desflorestamento b) Gestão das reservas florestais
17. Características geográficas	C	Não necessário	C	Monitoria periódica e manutenção
18. Erosão do solo	C	Colocação de protecção d declives	C	Monitoria periódica e manutenção
19. Água subterrânea	C	Em caso de destruir conduto da água potável, o proponente deverá abrir novo poço e no local apropriado.	D	Não necessário
20. Situação hidrológica	C	Não necessário	C	Não necessário
21. Zona costeira (mangues, bancos de coral, superfície do maré, etc.)	D	Não necessário	D	Não necessário
22. Clima	D	Não necessário	D	Não necessário
23. Paisagem	C	Não necessário	D	Não necessário
24. Poluição do Ar	B	Regar água nas áreas residenciais para reduzir a o nível de poeira.	D	Não necessário
25. Poluição da água	D	Adopção da metodologia de construção de represa para prevenção de água de turvação	D	Não necessário
26. Contaminação do solo	D	Não necessário	D	Não necessário
27. Lixo	B	Educação sobre a separação de lixo despejo apropriado	C	Colocação de tabuleta para proibição de depósito de lixo
28. Poluição Sonora e vibração	D	a) Fixação das horas de trabalho (hora de trabalho imitadas por dia) b) Consideração das horas de igreja	D	Não necessário
29. Aluimento de terra	D	Não necessário	D	Não necessário

Itens	Medidas de Mitigação Propostas			
	Classificação	Durante a Construção	Classificação	Depois da Construção
30. Odores repugnantes	D	Não necessário	D	Não necessário
31. Sedimento do fundo dos rios e mares	D	Não necessário	D	Não necessário

### 5.3 Previsão da Consideração Social e Ambiental no Futuro

#### 5.3.1 Componente Básico do Projecto e Estado Actual de Planificação

Geralmente os trabalhos da Estrada estão categorizados em quatro tipos, primeiro é a manutenção, Segundo é a reabilitação, a terceira é a remodelação e o quarto é construção da nova estrada. Este projecto está categorizado no meio de reabilitação e remodelação, todavia, não pavimentar apenas a estrada existente, mas também reordenamento para o melhoramento do ordenamento inapropriado será acrescentado por exemplo curvas apertadas e pontos de passagem de níveis.

Novos ordenamentos, suas opções e alternativas ainda não estão propostos de momento porque não se tem presente o levantamento topográfico da estrada.

#### 5.3.2 Pontos chaves Focalizados

Todavia, ninguém define os impactos adversos porque até agora não estão estabelecidos os planos de ordenamento da estrada.

Deste modo alguns pontos chaves focalizados são retirados do exame ambiental inicial pela ANE em cooperação com a Equipa de Estudo da JICA.

As questões chaves são o “Impacto social” tal como o reassentamento e as doenças infecto-contagiosas mais a “biodiversidade. O movimento migratório do elefante é uma questão que foi levantada pela Direcção Provincial de Agricultura de Nampula. O reassentamento é a questão de vulto em qualquer projecto de desenvolvimento. Alguns níveis de poluição não-de ocorrer em zonas de elevada densidade populacional.

Os impactos previstos e as medidas necessárias de mitigação são conforme segue:.

##### 1) Reassentamento

✓ Previsão do Impacto por opção

Aproximadamente 5.,000 construções estão localizadas ao longo da estrada (Nos 30m fora da berma da estrada). O grau de impacto nessas construções em ROW é desconhecido

devido a dependência do novo ordenamento de momento.

O conceito de alternativas está categorizado em três tipos, primeiro é ROW completo correspondente a remoção de 30m de largura, o Segundo metade de ROW correspondente a remoção de 15m de largura o qual foi adoptado no Projecto de Estrada Lichinga-Motepuez e o último é o corredor do impacto. O corredor do impacto (**COI**) significa a área de impacto presente na largura de estrada e de diversão durante a construção que cada correspondente a 5m do presente anteparo da estrada.

De acordo com a seguinte tabela, pelo menos 280 famílias poderão ser alocadas, mas a maioria delas terá que deixar as mesmas comunidades devido a superlotação da mesma comunidade. Assim cada realocação deverá ser chamada “Re-estabelecimento”, não “Reassentamento” sob o ponto de vista de grau de impacto.

Todavia, tal fundamento sobre a definição do teor deveria ser discutido na base dos resultados do PAR detalhado.

\*NB: : Explicação de **COI** (Corredor do Impacto)  
COI significa zona afetada pelos trabalhos de construção e desvios durante o período de construção. A Imagem do COI vem ilustrada na Figura 5.3.2



**Tabela 5.3.1 Números Estimados de Construções Afectadas pela ROW**

Quantidade de Alternativas	Largura de preparação do ROW (de cada lado da actual berma da estrada)	Outra Condição	Total de construções	Estimativa total de famílias afectadas (70% do total das construções)	Observações
Alternativa-1	30 (total 60m de largura)	Incluindo todas cidades e vilas	4,694	3,286	Conceito: ROW completo 30m do ROW é estabelecido pela Lei de Terra
Alternativa-2	30 (total 60m de largura)	Excluindo grandes vilas e cidades	2,427	1,699	
Alternativa-3	15 (total 30m de largura)	Incluindo todas cidades e vilas	2,347	1,643	Conceito: Metade de ROW A estrada Lichinga –Montepuez adoptou 15m de construção devido a redução de fortes impactos
Alternativa-4	15 (total 30m de largura)	Excluindo grandes vilas e cidades	1,214	849	
Alternativa-5	5 (total 10m de largura)	Incluindo todas cidades e vilas	782	548	Conceito: Corredor de Impacto (COI) Largura da presente estrada +diversão durante a construção da estrada
Alternativa-6	5 (total 10m de largura)	Excluindo grandes vilas e cidades	405	283	

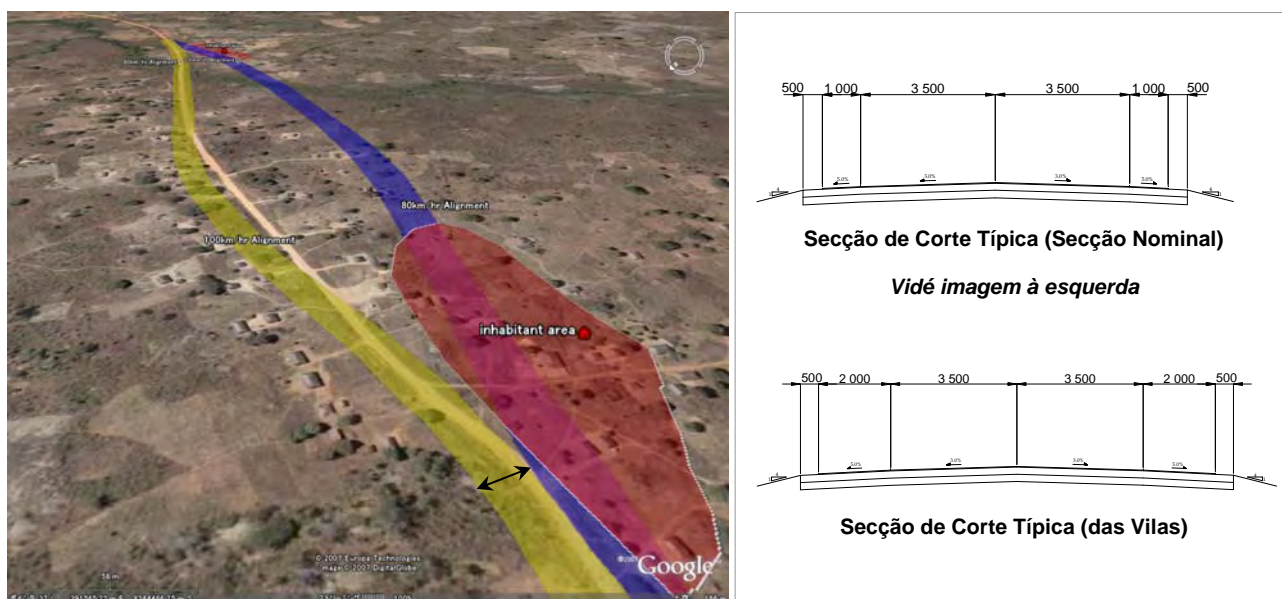
✓ Quantidade de construções afectadas no caso da alternativa 6:

A quantidade de construções afectadas foi apurada por fotografia de antena. Os resultados estão ilustrados na tabela a seguir:

Fez-se a contagem assumindo como zona afectada o espaço lateral de 24m correspondentes a 7m de pavimento da estrada, 3m de berma e 14m da zona de construção.

**Tabela 5.3.2 Contagem por Foto de Antena, das Construções Afectedas no caso da Alternativa 6**

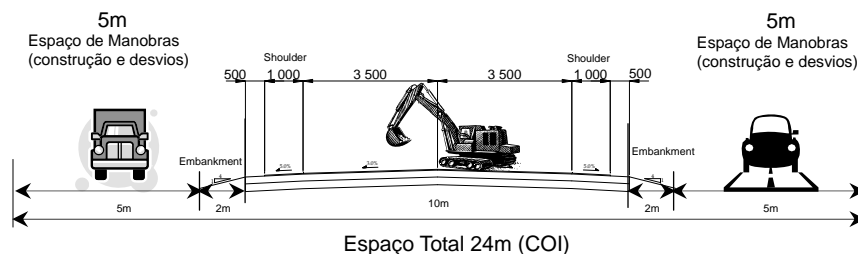
Número da Alternativa	Espaço de reserva do ROW (Da berma actual para cada lado)	Outras Condições	Nº número de construções	Observações
Alternativa-6	Aproximadamente 7m (total 14m de largura)	Excluindo a maior parte das localidades e vilas	369	Conceito COI Espaço da Estrada actual +desvios durante a construção da estrada



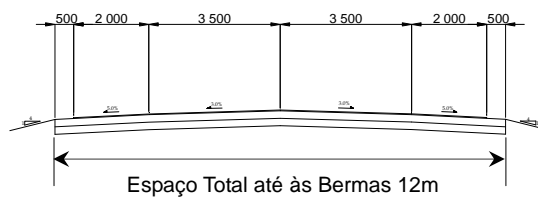
**Figura 5.3.1 Imagem Típica das Construções afectadas pela Expansão da Estrada no Ponto de Mudança a 169 Km (Secção da area rural)**

- ✓ As medidas de mitigação propostas neste momento são:
  - a) Adopção da alternativa 6 para minimizar o reassentamento  
(Conceito COI (Zona de Construção))

[Secção de Corte Típico: Secção Nominal (Secção Rural )]



[Secção de Corte Típico: nas Vilas]



**Figura 5.3.2 Concepção da Zona de Construção (Limitando a zona afectada)**

Para as secções atravessando zonas rurais o espaço de manobras dentro do ROW estará reduzido em 7m por forma a minimizar o reassentamento. Nas secções atravessando vilas os trabalhos serão conduzidos ao longo do traçado e largura existentes devido à sua elevada densidade populacional.

- b) Organizar encontros com as pessoas afectadas
- c) Introdução de um livro de reclamações pelos serviços competentes (ANE e o Governo Provincial)
- d) Levar a cabo o Plano de Acções de Reassentamento (RAP) e pagar as indemnizações devidas nos termos da Lei de Terra e Políticas do Reassentamento (RFP)

#### **a) Doenças Infecto-Contagiosas**

- ✓ Doenças de Transmissão Sexual (DTS)

Durante a fase de construção haverá ao longo da Estrada acampamentos dos trabalhadores envolvidos na empreitada. Estima-se que cerca de 2.000 trabalhadores estarão envolvidos nos trabalhos por dia, dos quais, mais de 90% directamente ligados ao projecto. Este tipo de concentração de trabalhadores cria geralmente uma tendência de movimento das trabalhadoras do sexo das vilas e cidades para a zona dos acampamentos favorecendo a

proliferação das DTS e HIV/SIDA. Portanto, a ANE terá que encontrar formas de sensibilização e controle do comportamento dos trabalhadores quer através das campanhas de educação sexual e distribuição de preservativos.

Além disso, o movimento migratório entre as zonas rurais e as vilas/cidades será a causa principal de proliferação das DTS no período pós-construção. É daí que não só a ANE se deve envolver nessa actividade de prevenção e combate como também outras organizações envolvidas em campanhas de mitigação.

## 2) **Biodiversidade: Corredor de Migração de Elefantes**

### ✓ Previsão do Impacto

As secções de Ribau e Malema estão localizadas perto do pequeno corredor de migração de elefantes. Embora os impactos directos do melhoramento da Estrada ainda não sérios, os impactos indirectos como o desenvolvimento desorganizado de terra e a expansão das actividades humanas darão fortes impactos ao corredor de elefantes.

### ✓ Medidas de Mitigação Propostas até agora são

Para impactos directos (pelo principal proponente)

- a) Minimizar o corte de árvores ao longo da Estrada como por exemplo; frutas silvestres e árvores de maior porte
- b) Colocação de sinais para mitigação de elefantes
- c) Replanteio de árvores ao longo da estrada

Para impactos indirectos (em cooperação com organização relevante)

- a) Plano de desenvolvimento apropriado e gestão do uso de terra
- b) Patrulha de caça ilegal e desflorestamento
- c) Gestão das reservas florestais

## 3) **Poluição e outras Questões**

Em relação à poluição, embora neste momento não se preste muita atenção a este aspecto em Moçambique, espera-se um aumento do volume de tráfego em 30 vezes, em alguns troços no futuro. Este facto irá causar impactos negativos, os quais haviam sido mencionados pelo comité da JICA em relação a questões socio-ambientais. Contudo, precisar-se-á de uma quantificação da poluição prevista através da modelação e recolha das respectivas amostras.

A magnitude destes impactos no âmbito do estudo, será indicada pelos níveis do NO<sub>2</sub> e da poluição Sonora.

➤ Qualidade do ar

De acordo com a previsão do tráfego, espera-se um movimento de cerca de 1.200 – 1.300 viaturas por dia, no ano 2026 (vide tabela 5.3.3 abaixo).

**Tabela 5.3.3 Quantidade do tráfego no Ano Previsto (2026)**

LEG	Em 2006	Ano Previsto 2026 (80km/h)
Nampula-Ribaue (dados apurados em 24 horas *)	453 /dia	1379 /dia
Ribaue-Malema (dados apurados das 12h às 24h)	36 /dia	1184 /dia
Malema-Cuamba (dados apurados das 12h às 24h)	141 /dia	1223 /dia

\*: Quantidade media em 3 dias no Segundo levantamento de tráfego de 24 sobre 24

A metodologia “sopro de pena” será adaptada como modelo de difusão para a previsão da qualidade do ar atmosférico. Esta metodologia de previsão requer o registo horário da direcção e velocidade do vento e a qualidade do ar no referido momento.

Infelizmente, não existem na Zona em Estudo estações meteorológicas para a medição e recolha dos dados sobre o vento e a qualidade do ar. Assim, a equipa de Estudo optou por um estudo de caso como forma de avaliar os níveis de poluição da zona.

O exemplo vem de Tóquio, Japão, e mostra os seguintes dados da qualidade do ar:

**Tabela 5.3.4 Qualidade do Ar em Tóquio**

		a) Na zona residencial	b) ao longo da estrada*1	Distribuição Concentração a partir de viaturas b) – a) (% concentração total)	Valor Padrão do Meio Ambiente	
					Moçambicano	Japonês
NO <sub>2</sub>	Máx./hora	0.101	0.108	0.007ppm (6.5%)	0.426ppm	-
	Média /dia.	-	-	-	0.194ppm	-
	Méd. Annual	<b>0.024ppm</b>	<b>0.037ppm</b>	<b>0.013ppm (35.1%)</b>	0.043ppm	0.04ppm
SO <sub>2</sub>	Máx/hora	-	-	-	0.426ppm	0.1ppm
	Média/dia	-	-	-	0.194ppm	0.04ppm
	Méd. anual	-	0.002ppm	-	0.043ppm	0.04ppm
CO	Máx/hora	-	4.3ppm	-	34.360	-
	Media / 8h.	-	-	-	8.590	20ppm
	Méd. anual	-	0.8ppm	-	-	10ppm

NB)

-a) estação em zona residencial: Cidade de Tachikawa Nishiki-machi em Tokyo, b) Estações ao longo da estrada Koshu-kaido kunitati em Tokyo

- Dados obtidos a partir do web-site <http://soramame.taiki.go.jp> do Instituto Nacional dos estudos Ambientais do Japão em 2004

- \* Os padrões do GOM são convertidos em unidades Japonesas (ppm)

NO<sub>2</sub>: 1 ppm dióxido de nitrogénio = 1880 µg/m<sup>3</sup>, 1 µg/m<sup>3</sup> de dióxido de nitrogénio = 5.32 × 10<sup>-4</sup> ppm

SO<sub>2</sub>: 1 ppm (20 °C, 1013 hPa) = 2660 µg/m<sup>3</sup>, 1 mg/m<sup>3</sup> = 0.3759 ppm

CO: 1µg/m<sup>3</sup> monóxido de carbono = 8.59 × 10<sup>-4</sup> ppm

\*1: Estrada Nacional nr 20 o volume de tráfego diário é de 38,350 ( cidade de Kunitachi Yaho5128)

De acordo com os dados acima, a média anual da qualidade do ar em relação à concentração do NO<sub>2</sub> residual é de 0.024ppm, sendo o contributo da emissão de gases do NO<sub>2</sub> pelas viaturas de cerca de 0.013ppm. Quer dizer que 40.000 viaturas por dia

contribuem com apenas 35% do valor total de concentração do NO<sub>2</sub> ao longo da estrada. Estes valores não excedem os padrões japoneses nem os moçambicanos.

O volume de tráfego medido em 1.000 viaturas por dia a ser atingido por volta de 2026 irá produzir emissões de NO<sub>2</sub> nos níveis de 2 a 3% do total da concentração residual. Estes níveis não são susceptíveis a causar qualquer impacto adverso significativo na saúde dos residentes.

✓ Poluição Sonora

O GOM não possui ainda um padrão ambiental da poluição Sonora admissível. Entretanto, pode-se adiantar um critério a estabelecer a partir de práticas de outras organizações tais como o Governo do Japão ou a Organização Mundial de Saúde (OMS).

Os principais critérios de determinação de níveis de poluição Sonora são os seguintes:

**Tabela 5.3.5 Critérios de determinação de Poluição Sonora segundo os manuais**

	Critérios	Descrição
OMS	70 dB(A) Laeq24	Industrial, zona comercial e zonas de tráfego, dentro e fora
Japonês	70 dB(A) Laeq Diurno 65 dB(A) Laeq Nocturno	Ao longo vias principais

Nota) Laeq: Nível equivalente à medição da frequência A.

- OMS: Manuais da OMS sobre a Poluição Sonora nas Comunidades. valor padrão do Meio Ambiente no Japão.

Quanto à metodologia de previsão dos níveis de poluição sonora, a JICA vai propor uma fórmula baseada nos critérios da Sociedade Acústica do Japão.

A descrição da fórmula é conforme segue:

**[ASJ Modelo 1998]**

ASJ Model-1998 predicts equivalent continuous A-weighted sound pressure level according to energy-based calculation. In this model, the first step is to calculate the time history of A-weighted sound level at the receptor point caused by an isolated vehicle passage on the road (lane) under consideration. This gives a "unit pattern" (for each vehicle type and for each lane of a particular road under consideration) at a receptor point. By squaring and integrating the unit pattern, total sound pressure exposure over the time interval during which the source passes the lane under consideration is obtained. The quantity expressed in dB(A) of the total sound pressure exposure is sound exposure level ( $L_{se}$ ). By considering the traffic volume, equivalent continuous sound pressure (A weighted) level ( $L_{Aeq}$ ) for a particular lane is obtained by using the following equation:

$$L_{Aeq}(\text{without buildings}) = 10 \log_{10} \left( 10^{L_{se}/10} \frac{N}{t} \right) \quad (1)$$

where, N is traffic volume (vehicles/ second) and t is time interval in seconds.

The calculation mentioned above is carried out for all the lanes of the road under consideration and for all vehicle type, and finally  $L_{Aeq}$  is calculated by combining these results on energy base (for detailed calculation procedures refer to Tachibana [4], Oshino [7] & Yamamoto [8]).

Precise calculation of multiple scattering, diffraction and reflection, is practically very difficult in built-up areas. The problem is approached by statistical methods to predict noise level in such area. In this case ASJ Model-1998 provides a method for estimating sectional energy-averaged equivalent continuous A-weighted sound pressure level ( $\overline{L_{Aeq}}$ ) which is calculated by the next equation:

$$\overline{L_{Aeq}} = L_{Aeq,T} + \overline{\Delta L_{builds}} \quad (2)$$

where,  $L_{Aeq,T}$  is the predicted noise level assuming no buildings are present (see eqn (1)) and  $\overline{\Delta L_{builds}}$  is the sectional energy-averaged excess attenuation by the buildings.  $\overline{\Delta L_{builds}}$  is calculated according to the density of the buildings and the distance from road to the evaluation section, by summing the sound-energy contributions from the sound paths propagating through the buildings and over them. In this model the buildings are classified as first row of buildings (FRB) directly facing a road and the rear group of buildings (RGB) behind it.

$$\overline{\Delta L_{builds}} = \log_{10} \left( \frac{C_1 + C_2 + C_3}{C} \right) \quad (3)$$

where,

- C is the sound-energy contributing from the line source without buildings;
- $C_1$  is the contribution from Path 1 which propagates through both FRB and RGB;
- $C_2$  is the contribution from Path 2 which propagates over FRB and through RGB;
- $C_3$  is the contribution from Path 3 which propagates over both FRB and RGB; (see fig. 1)

Detailed calculation procedure can be found in Uesaka [1]. The method has been validated by field survey in Tokyo. The values calculated by the method are in good agreement with the measured data [1].

O resultado não excede os 70dB(A), o que satisfaz a norma sob proposta.

**Tabela 5.3.6 Nível Previsto de Poluição Sonora**

Ano Previsto	Descrição	Nível Previsto de Poluição Sonora		Critérios (Valor Padrão Japonês)
		Nas Localidades 60km/h	Fora das Localidades 80km/h	
Cálculo Actual do nível de poluição sonora (2006)	0600-2100	60.2 dB(A)	61.7 dB(A)	70 dB(A)
	2100-0600	55.5 dB(A)	57.0 dB(A)	65 dB(A)
Poluição sonora calculada em relação ao futuro (2026)	0600-2100	66.5 dB(A)	68.0 dB(A)	70 dB(A)
	2100-0600	62.2 dB(A)	63.7 dB(A)	65 dB(A)

Nota)

-Pontos de controlo: Em frente ao Restaurante Bambú, Município de Nampula, altitude 1.2m, berma da estrada.

-Estimativa do volume de tráfego: 1379 viaturas por dia (com base neste relatório Final, vide Tabela 5.3.2)

-Padrões de tráfego: referem-se a um levantamento de base no posto 24-1 (média do segundo levantamento de dados)

- A secção do corte típica vem ilustrada no capítulo 6

Conforme se ilustra na Tabela acima, os níveis de poluição Sonora irão aumentar, devido ao aumento do volume de tráfego, contudo, o barulho provocado pelas trepidações na actual Estrada de terra batida vai diminuir depois da asfaltagem. Daí, este projecto não poderá trazer qualquer impacto adverso em relação aos residentes.

✓ **Aquecimento Global**

Conforme mencionado no artigo anterior, a fórmula de emissão de gás carbónico vem descrita na Tabela a seguir:

**Tabela 5.3.7 Fórmula de Emissão de CO2**

Ano	Tipo de viatura	Fórmula de determinação da emissão de CO2 (g-CO2/km)
2000	Veículo de passageiros / Mini bus	$EF = 1524.94/v - 2.9973v + 0.02494v^2 + 202.844$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.6414/v - 27.313v + 0.20876v^2 + 1592.74$
2010	Veículo de passageiros / Mini bus	$EF = 1427.33/v - 2.8375v + 0.02360v^2 + 191.762$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.2788/v - 27.312v + 0.20876v^2 + 1592.69$
2020	Veículo de passageiros / Mini bus	$EF = 1353.01/v - 2.7243v + 0.02264v^2 + 183.809$
	Autocarro / Camião	$EF = 50.2141/v - 27.312v + 0.20876v^2 + 1592.67$

Fonte: Ministério da Terra, Infra-estruturas e Transporte do Japão

As emissões de gás carbónico actuais e futuras vêm ilustradas na Tabela a seguir.

O volume actual é estimado em cerca de 77t/dia. Em relação previsão para 2026, os níveis sem ou com o projecto são de 136t/dia e 264t/dia, respectivamente. A estimativa do volume de emissão de gás carbónico previsto para 2026 é de cerca do dobro da do cenário actual “sem o projecto”. Esta previsão demonstra que, embora não possa o impacto ser ignorado, o volume total do tráfego e de emissões de gases permanecerá quase o mesmo a nível de

todo o País nessa altura.

**Tabela 5.3.8 Estimativa do Volume da Emissão de Gases**

Case	Item	Volume de tráfego (Nampula-Ribaue)			Velocidade média	Volume unitário g-CO <sub>2</sub> /km por veículo		Volume estimado (t/dia)
		Total	Ligeiro	Pesado		Ligeiro	Pesado	
2026 (ano previsto)	Com o projecto	1379	435	944	80km/h	128	744	264
	Sem o projecto	693	349	344	29km/h	168	963	136

Nota) A maior parte das viaturas em uso é do modelo antigo de há 6 a 7 anos atrás, assim, a unidade de volume permanecerá constante e válida para os anos 2000, 2006, 2020 até 2026

### 5.3.3 Avaliação do levantamento de dados ambientais com base nos procedimentos

Os procedimentos ambientais baseiam-se no regulamento da AIA de Moçambique. Em relação ao presente projecto não existem ainda procedimentos em curso. De acordo com o MICOA, este projecto será atribuído a categoria “A”, dada a sua envergadura e potenciais re-alinhamentos.

No entender da equipa de estudo, o “reassentamento” e a “remoção” não acarretam a mesma magnitude de impacto negativo. “Reassentamento” significa realocação a uma outra comunidade com todos os impactos inerentes, tais como a separação do seu meio tradicional comunidade e a eliminação do acesso à sua machamba, poço, escola, e por aí em diante. Por outro lado, “remoção” é uma movimentação dentro da mesma comunidade, em condições de vida quase idênticas às anteriores. É assim que se considera a remoção como de impacto menos significativo que o reassentamento em outras comunidades..



**Tabela 5.3.9 Critérios dos manuais de orientação de Moçambique e JICA para a Categoria AIA**

Leis ou Manuais de Orientação	Critérios de Categoria	Resultados de Tentativa de Censura
1. Lei de AIA Moçambicana	<p>Categoria A: Req. AIA Construção de Estrada nova na zona rural Área Sensível (derrube de mais de 50ha), projectos de desenvolvimento industrial, agrícola e de Infra-estruturas,</p> <p>Categoria B: Req. IEE (EAS) Projectos de menores impactos em relação a Categoria A (incluindo projectos de reabilitação de estradas?)</p> <p>Categoria C: não é necessário IEE/AIA Projectos de poucos impactos</p>	De acordo com MICOA e ANE UASMA, será categorizado A
2. Manuais de Orientação sobre a Consideração Social e Ambiental de JICA	<p>Categoria A: Req. AIA Projectos de fortes impactos</p> <p>Categoria B: Req. IEE ) Projectos de menores impactos em relação a Categoria A (incluindo projectos de reabilitação de estradas?)</p> <p>categoria C: não é necessário IEE/AIA Projectos de poucos impactos</p>	Categoria B (na primeira censura )
3. Manuais de Orientação do Meio Ambiente do Banco de Cooperação Internacional do Japão	<p>Categoria A: Req. AIA Projectos de fortes impactos (projectos de estrada; 4 vias ou exceder 10km de distância), impactos significantes do ambiente natural e social (o número de reassentamentos, habitats sensíveis)</p> <p>Categoria B: Req. IEE (EAS) Projectos de menores impactos em relação a Categoria A (incluindo projectos de reabilitação de estradas?)</p> <p>Categoria C: não é necessário IEE/AIA Projectos de poucos impactos</p>	Categoria A (se o número de reassentamento exceder 50 famílias ou 100 habitantes)
4. Manuais de Orientação da Avaliação do Impacto Social e Ambiental Integrado do Banco Africano para o Desenvolvimento	<p>Categoria 1: projectos requerem um ESIA completo, incluindo o ESMP. Esses projectos parecem causar impactos sociais e/ou ambientais adversos importantes que são irreversíveis, ou que afectam significativamente os componentes sociais ou ambientais considerados sensíveis pelo Banco ou o País que concedeu empréstimo. O ESIA examina os impactos adversos e potenciais benefícios do projecto, compara-os com aqueles de alternativas fiáveis (incluindo o cenário “sem projecto”), e recomendar quaisquer medidas necessárias para evitar, minimizar, mitigar ou compensar dos impactos adversos e aumentar os benefícios sociais e ambientais do projecto.</p> <p>Categoria 2: requer ESMP. Esses projectos parecem ter impactos sociais e/ou ambientais prejudiciais e específicos do local que são menos adversos em relação os projectos da Categoria 1 e que podem ser minimizados pela aplicação das medidas de mitigação ou inclusão dos critérios e padrões de planos internacionalmente reconhecidos.</p> <p>Categoria 3: não precisa de avaliação do impacto Esses projectos não envolverão intervenção física adversa no meio ambiente e não causa impacto social ou ambiental adverso. Além da categorização, não será mais necessária outra acção ESA para esta categoria do projecto 3</p> <p>Categoria 4: os projectos envolvem investimento dos fundos de banco através de Intermediários Financeiros (IFs) em sub projectos que podem resultar em impactos sociais e/ou ambientais adversos. IFs inclui entre outros bancos, companhias de seguro e arrendamento, e fundos de investimentos que no empréstimo de fundos bancários às pequenas e médias empresas (consulte ao Glossário). As responsabilidades do IF de acordo com ESAP encontram-se delineadas no Anexo 6</p>	De acordo com o Banco Africano para o Desenvolvimento em Maputo, será categorizado 1 (dados necessários do AIA)

### 5.3.4 Actividades Propostas Para a Avaliação do Impacto Ambiental

Conforme o estipulado no Artigo anterior a AIA detalhada deve ser requerida do MICOA de acordo com os manuais de orientação de Moçambique. Por outro lado, a JICA deu categoria B que constitui nível IEE, o necessário em termos de grau de impactos.

Portanto, a realização de uma AIA detalhada considera-se razoável e próprio sob o ponto de vista de alguns manuais de orientação.

### 5.3.5 Âmbito de aplicação da Consideração Social e Ambiental no futuro

#### 1) Pontos do Âmbito de Aplicação e suas Metodologias

De acordo com o Artigo mencionado anteriormente, a realização de uma AIA detalhada é esperada neste ano.

Pontos propostos do âmbito e suas metodologias para a pesquisa da linha de base e a previsão do impacto encontram-se abaixo.

Esses pontos e metodologias são elaborados a partir dos regulamentos e manuais de orientação.

- ✓ Moçambique
  - Manuais de Orientação do Meio Ambiente relativos a Obras de Estradas em Moçambique, 1997
  - Instruções do Meio Ambiente para o Sector de Estradas, 2002 MICOA
- ✓ Manuais de Orientação do JICA
  - Manuais de Orientação sobre a Consideração Social e Ambiental, 2003 JICA
- ✓ Manuais de Orientação do JBIC
  - Manuais de Orientação do Meio Ambiente, 2002 JBIC
- ✓ Manuais de Orientação do BAD
  - Procedimentos de Avaliação Social e Ambiental para o Funcionamento do Sector Público do Banco de Desenvolvimento Africano, 2001 BAD
  - Manuais de Orientação da Avaliação Integrada do Impacto Social e Ambiental, 2003 BAD
  - Política de Reassentamento Involuntário, 2003 BAD
  - Política Ambiental do Grupo do Banco de Desenvolvimento Africano, 2004 BAD.

Tabela 5.3.10 Pontos da Linha de base da Pesquisa e Metodologia

-	No	Item	Metodologia de Pesquisa do Local Físico
Ambiente Humano Ambiente Social	1	Migração e reassentamento	Conte todas as estruturas nas áreas afectadas através de reordenamento da estrada, e levantamento de custos de reassentamento na base de RFP do WB /ANE. O consultor pode usar foto aérea, se a ANE fornecê-la em 2007. Explique os procedimentos de reassentamento e compensação na base de leis relevantes e manuais de orientação tais como: Decreto-lei e RFP do WB/ANE.
	2	Economia local, emprego e meio de subsistência (incluindo qualidade de vida, aumento do preço de combustível)	Entrevista de pesquisa no distrito, e pesquisa preliminar do local
	3	Uso de terra e utilização de recursos locais	Entrevista de pesquisa no distrito, e pesquisa preliminar do local
	4	Serviços e infra-estruturas sociais existentes (acessos à)	Pesquisar todos os locais de infra-estruturas sociais através de GPS Mapeamento do local de pesquisa (escolas, edifícios públicos, hospitais, locais de encontro e daí em diante)
	5	Comunidades Locais/ Grupos étnicos e aborigene	Pesquisar todas comunidades / tribo / grupo de línguas (área, população e assuntos presentes) no local de pesquisa e entrevista nas direcções distritais.
	6	Má distribuição dos benefícios e indemnizações sobre perda e danos e conflitos locais de interesses	Pesquisar os conflitos locais presentes em entrevista da direcção do distrito
	7	Género	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, grupos chaves de mulheres, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	8	Direitos das crianças	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	9	Património Cultural (santuário, património local)	Pesquisar todos os locais do património cultural através de GPS e mapeamento do local de pesquisa (locais religiosos, árvores de frutas silvestres, montanhas de Parina, floresta de Parina, santuário, monumento histórico e doravante)
	10	Doenças Comunicáveis e doenças não comunicáveis	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	11	Saneamento Público	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	12	Direitos e uso da água	Pesquisar os principais poços de água potável e os rios utilizados como recursos de água. Registrar todos os locais através de GPR e mapeamento do local de pesquisa E confirmar a existência dos direitos do uso da água nas entrevistas com secções governamentais relevantes, e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	13	Acidentes rodoviários	Pesquisa nas entrevistas com as esquadras e secções governamentais relevantes (definir o assunto existente e apresentar actividades)

	No	Item	Metodologia de Pesquisa do Local Físico
	14	Informação, educação e comunicação	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	15	Tendência Democrática	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	16	Participação (Consultorias, Fortalecimento da Sociedade Civil)	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
	17	Instabilidade Social	Pesquisa nas entrevistas com secções governamentais relevantes, ONGs e direcções distritais (definir o assunto existente e apresentar actividades)
Poluição	18	Poluição do Ar	Medir o volume de poeira ao longo da Estrada e não ao longo da Estrada para fins de confirmação dos impactos. (Medir o peso da poeira por dia, 1m2)
	19	Poluição da Água	Medir a turvação da água dos rios que os residentes usam para beber, lavar roupa e tomar banho (estação chuvosa/estação seca)
	20	Contaminação do Solo	Pesquisar as histórias de uso de terras ao longo da Estrada durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais. (fábricas bioquímicas, fábricas de sapato e material perigoso existente)
	21	Lixo	Pesquisar o sistema e a gestão dos resíduos sólidos e líquidos durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais.
	22	Poluição Sonora e vibração	Medir o nível de ambiente sonoro e poluição terrestre através de medição do nível de som (barulho equivalente a dB (A))
	23	Aluimento de terra	Pesquisar este fenómeno durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais
	24	Odores	Pesquisar este fenómeno durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais
	25	Sedimento do fundo dos rios e mares	Pesquisar este fenómeno durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais
	26	Gestão de risco	Pesquisar durante as entrevistas com as secções governamentais relevantes e direcções distritais (defina a existência d gestão)
	Ambiente Físico e Natural	27	Aquecimento Global
28		Biota (Flora, Fauna), ecossistemas e património natural	Flora - Elaboração do mapa de vegetação através da pesquisa física do local (definir toda vegetação nas comunidades ao longo da estrada) Flora e Fauna - Verificar espécies consideráveis ao longo da estrada e novo ordenamento na base das listas de IUCN, CITES e outras listas relevantes através da pesquisa física do local e entrevista com os residentes e organizações relevantes (É necessário o mapeamento por GPS) - Definir a principal rota da migração de elefantes (É necessário o mapeamento por GPS) - Definir o ecossistema principal por tipo de vegetação
29		Características geográficas	Pesquisar locais geográfico preciosos num levantamento preliminar do local
30		Erosão do solo e estabilidade de declives	Pesquisar os locais de erosão do solo e estabilização dos declives num levantamento preliminar do local e mapear através de GPS

-	No	Item	Metodologia de Pesquisa do Local Físico
	31	Água subterrânea	Pesquisar principais poços de água potável e locais com fontes. Registrar todos os locais por GPR e mapear na pesquisa do local.
	32	Situação Hidrológica	Pesquisar as principais bacias de água num levantamento preliminar do local, e mostrar essas bacias no mapa através de diagramas.
	33	Zona costeira (mangues, bancos de coral, superfície de marés, etc.)	Pesquisar as acções principais e habitats preciosos através do levantamento da fauna-flora. E registar todos os locais por GPR e mapeá-los.
	34	Clima	Não é preciso uma pesquisa física do local
	35	Paisagem	Tirar fotografias da paisagem estética . E registar todos os locais por GPR.
	36	Desastres Naturais	Pesquisar os principais desastres (chamas, terramotos, tufão) e mostrá-los no mapa em forma de diagrama.

**Tabela 5.3.11 Previsão do Impacto e Metodologia de Avaliação**

-	No	Item	Pontos de previsão/Metodologia
Ambiente Humano Ambiente Social	1	Migração e reassentamento	- Número de reassentamento (transferidos para outra comunidade) e estabelecer de novos as estruturas - Cálculo de custos
	2	Economia local, emprego e meio de subsistência (incluindo qualidade de vida, aumento do preço de combustível)	Descrever o grau de mudança da presente condição
	3	Uso de terra e utilização de recursos locais	Descrever o grau de mudança da presente condição (área florestal, área agrícola e área urbana)
	4	Serviços e infra-estrutura sociais existentes	Descrever o grau de mudança da presente condição (Acesso à infra-estruturas, e mudança de serviços)
	5	Comunidades Locais/ Grupos étnicos e aborígene	Descrever o grau de mudança da presente condição
	6	Má distribuição dos benefícios e indemnizações sobre perda e danos e conflitos locais de interesses	Descrever o grau de mudança da presente condição
	7	Género	Descrever o grau de mudança da presente condição Descrever o grau de mudança da presente condição (mudança das actividades das mulheres)
	8	Direitos das crianças	Descrever o grau de mudança da presente condição (mudança dos trabalhos das crianças)
	9	Património Cultural (santuário, património local)	-Número sítios culturais e localização no novo ordenamento -Cálculo do custo de transferência
	10	Doenças Comunicáveis e doenças não comunicáveis	Descrever o grau de mudança da presente condição (Nome da doença)
	11	Saneamento Público	Descrever o grau de mudança da presente condição
	12	Direitos e uso de água	- Número de sítios culturais e localização no novo ordenamento
	13	Acidentes rodoviário	Descrever o grau de mudança da presente condição
	14	Informação, educação e comunicação	Descrever o grau de mudança da presente condição
	15	Tendência Democrática	Descrever o grau de mudança da presente condição
	16	Participação (Consultorias, Fortalecimento da Sociedade Civil)	Descrever o grau de mudança da presente condição

No	Item	Pontos de previsão/Metodologia
17	Instabilidade Social	Descrever o grau de mudança da presente condição
18	Poluição do Ar	Calcular a densidade da qualidade do ar nos 20 anos após a construção da estrada (NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , CO, poeira) Calcular a densidade de poeira durante a abertura de furos e presas
19	Poluição da água	Calcular ou dar estimativa a densidade da água turva durante a construção e abertura de furos e presas
20	Contaminação do solo	Não é preciso (geralmente tal contaminação não prevista no projecto de estradas)
21	Lixo	Descrever o grau de mudança da presente condição
22	Poluição Sonora e vibração	Depois da Construção - Calcular a densidade da qualidade do ar nos 20 anos após a construção da estrada (use o volume de trânsito programado após os 20 anos) Durante a Construção Calcular o barulho das máquinas de construção
23	Aluimento de terra	Descrever o grau de mudança da presente condição
24	Odores repugnantes	Descrever o grau de mudança da presente condição
25	Sedimento do fundo dos rios e mares	Descrever o grau de mudança da presente condição
26	Gestão de risco	Descrever o grau de mudança da presente condição
27	Aquecimento Global	Descrever o grau de mudança da actual situação (não é preciso calcular o volume dos gases verdes)
28	Biota (Flora, Fauna), ecossistemas e património natural	- Calcular a área de vegetação perdida por tipo no novo ordenamento, e mostrá-la no mapa - Quantidade de espécies consideráveis perdidas, e suas localizações - Ecossistema previsto após a construção da estrada
29	Características geográficas	- Número de locais preciosos perdidos
30	Erosão do solo e estabilidade dos declives	Descrever o grau de mudança da presente condição (áreas levantadas previstas de ocorrência de erosão)
31	Água subterrânea	- Quantidade de poços perdidos e fontes de água no novo ordenamento - Estimativa da área afectada e número de residentes
32	Situação hidrológica	Descrever o grau de mudança da presente condição
33	Zona costeira (mangues, bancos do coral, superfícies do maré, etc.)	Descrever o grau de mudança da presente condição
34	Clima	Descrever o grau de mudança da presente condição (impactos por cote de terra ou montanha)
35	Paisagem	Descrever o grau de mudança da presente condição (Perda de paisagens estéticas e suas localizações)
36	Desastres Natural	Descrever o grau de mudança da presente condição (Fraqueza sobre desastres)

## 2) Recomendações do AIA

As seguintes são as recomendações do IEE e âmbito de aplicação da AIA.

### a) Esquema da AIA e TOR

- Quase todos os manuais de orientação da AIA em Moçambique são complementados por outros manuais de orientação relevantes tais como da JICA, JBIC e BAD. Questões

ligadas a área social deveriam ser consultadas noutros manuais de orientação porque os manuais Moçambicanos não abordam de forma profunda áreas sociais. Deste modo, 17 itens sociais deverão ser adicionados aos Termos de Referência (TOR) da AIA.

- Em relação a reunião dos accionistas, a ANE em cooperação com JICA tencionam realizar duas reuniões para pessoas afectadas em Novembro de 2006 e Junho de 2007. Mas a ANE realizará outras reuniões de accionistas com pessoas afectadas fisicamente no plano de acção de reassentamento após a fixação do novo ordenamento.
- Conforme o estipulado os principais assuntos, reassentamento, migração de elefantes doenças de infecção devem ser tomados e consideração. Particularmente no que respeita as doenças de infecção como o HIV/SIDA, maior parte de mulheres não tem conhecimentos suficientes por causa da falta da educação sexual. E alguns deles nem percebem a importância desta natureza. Todavia, temas idênticos deveriam ser focalizados e explicados nas próximas reuniões de accionistas.

b) Ordenamento da estrada

Existem alguns património locais tais como árvores de plantas silvestres & rochas, cemitérios e santuários, e infra-estruturas sociais que são bastante difíceis de realocar e existem ao longo da estrada. Por isso, essas estruturas chaves e patrimónios deveriam ser registados no levantamento topográfico, e considerados no plano de ordenamento da estrada.

c) Planeamento de pontes e passagens subterrâneas de água

Muitos residentes sofrem falta de água excepto no Município de Nampula e cidades capitais do distrito. Os residentes transportam água dos rios, riachos e pequenos lagos. Todavia, tais lugares preciosos deveriam ser registados no levantamento topográfico ou na pesquisa da linha de base da AIA, de forma a ser considerados como recursos a não se perder na planificação de pontes.

d) Distinção entre Reassentamento e Restabelecimento

Geralmente reassentamento significa transferir para outras comunidades com alguns impactos negativos, por outro lado, restabelecimento significa transferir para a mesma comunidade sem impactos negativos significantes. Muitos dos doadores reconhecem o reassentamento ter fortes impactos aos residentes deslocados, embora haja o espaço suficiente para restabelecer perto das suas actuais famílias em muitos dos casos. Todavia, essas pesquisas deverão ser efectuadas no PAR.

#### 5.4 Progresso Actual da Consideração Social e Ambiental em Moçambique

UASMA está seguir os procedimentos da AIA baseadas no seguinte calendário proposto pelo JICA em Dezembro de 2006 (Tabela 5.4.2). Progresso das actividades da AIA encontra-se indicado por linhas vermelhas na mesma tabela.

As actividades feitas da ANE e o calendário para o futuro mais próximo são as seguintes.

**Tabela 5.4.1 Plano de execução da AIA e o Progresso Actual (2006-2007)**

DESCRICÇÃO	Ano/Mês	2007												
		Dez.	Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.
preparação dos pre-TOR e recolha dos pareceres do MICOA e da BAD														
Concurso/Negociação com consultores locais														
Levantamento de base							■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■							
RAP preliminar								■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■						
SHM (consulta pública para o ESIA)									1st			2nd		
Revisão e aprovação de procedimentos pela MICOA e pela ANE													■ ■ ■ ■	
Submissão do relatório	Levantamento de base											△		
	ESIA+Pre-RAP											△	▲	

△: Relatório Interino ▲ Esboço do relatório

**Tabela 5.4.2 Plano de Actividades do Meio Ambiente após a Aprovação do AIA (2008-2011)**

ITEMS	Ano/Mes	2008												2009 - 2011
		Jan.	Fev.	Mar.	Abr.	Mai	Jun.	Jul.	Ago.	Set.	Out.	Nov.	Dez.	
Desenho Detalhado de Estrada														
RAP Detalhado														
Implementação da Indemnização de reassentamento e culturas de rendimento														
Construção 2009-2011 Nampula-Ribaue: 132km Ribaue-Malema:103km Malema-Cuamba:113km													■ ■ ■ ■	

△: Relatório Interino ▲ Esboço do Relatório

Neste estudo de viabilidade vai ser levado a cabo apenas um RAP preliminar pelo facto de não existir ainda um desenho detalhado. Isto, porque a Lei do Ambiente impõe que se submeta uma AIA e não apenas um RAP. Por isso um RAP mais detalhado será levado a cabo durante a fase do desenho detalhado, tendo a indemnização e o reassentamento lugar após a preparação do RAP detalhado.





## **Capítulo 6      Padrão Aplicável do Desenho**

## Capítulo 6 Padrão Aplicável do Desenho

### 6.1 Introdução

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.

A selecção dos padrões do desenho são fortemente influenciados pela topografia, características do trânsito e a função desta mesma Estrada. A atenção especial é de que a Estrada do Projecto faz parte do Corredor de Nacala. Devidamente o padrão aplicável do desenho será seleccionado tendo em conta os padrões das outras secções no Corredor de Nacala.

No primeiro estudo do Projecto Nampula – Nacala financiado pelo UE, os Termos de Referência não precisaram de consultar para seguir quaisquer padrões, especificações ou documentos. Em 1994, o consultor propôs a utilização dos padrões de desenho da Comissão de Transportes e Comunicação da África Austral (SATCC) porque já contém a base de outros projectos de estudos na região.

**Tabela 6.1.1 Padrão Aplicável ao Projecto para o Corredor de Nacala**

Secção	Padrão do Projecto	Financiamento
Nampula - Nacala	SATCC	EU
Cuamba - Lichinga	SATCC	Suspendido

De acordo com a condição acima estabelecida, a ANE e a Equipa de Trabalho aceitaram aplicar o Padrão da SATCC como padrão adequado para a Estrada do Projecto.

## 6.2 Padrão do Projecto de Estrada

### 6.2.1 A Velocidade do Projecto

O padrão da SATCC recomenda que uma velocidade do desenho de 120km para a estrada principal se a topografia permitir. Em caso de um cadastro ou terreno de montanha, a velocidade do desenho precisa de redução para 100km/h ou 80km/h, respectivamente. Conforme o que foi observado com a pesquisa do campo, a grande parte da Estrada do Projecto encontra-se no terreno ondulado. Porém, foi observado que estrada passa por várias condições topográficas. Portanto, melhoramentos para uma velocidade constante do desenho de 100 km/h poderá significar a necessidade de aumentar substancialmente os terramotos, deste modo aumentando os custos e arriscando a desestabilização dos solos. A velocidade em desenho deve ser proposta com base nos impactos, de ponto de vista social e custos de construção, etc.

### 6.2.2 Padrão do Desenho Geométrico

Um resumo do padrão aplicável ao desenho geométrico é dado a seguir:

#### 1) Alinhamento Horizontal

##### Raio Mínimo & Super-Elevação Máxima

Velocidade em Desenho de 80 kph	Velocidade em Desenho de 100 kph	
Raio mínimo	Raio mínimo	Super-elavação máxima
250-230-210	420-380-350	Respectivamente 6%-8%-10%

##### Comprimento Mínimo da Curva

Sugerido (m)	Absoluto (m)	
	DA > 5	DA < 5
300	150	150+30(5-DA)

\*DA: Ângulo de Desvio

### Comprimento Máximo da Curva

Sugerido (m)	Absoluto (m)
800	1,000

### Distância visível de paragem

Velocidade do desenho	Distância de visibilidade para paragem
80 kph	115 m
100 kph	155 m

### Distância visível de passagem

Velocidade do desenho	Distância de visibilidade para passagem
80 kph	540 m
100 kph	670 m

### Super-elevação

Velocidade do desenho	Raio mínimo	Super-elevação máxima	Super-elevação Excepcional
80 kph	250	6%	10%
100 kph	420	6%	10%

### Taxa de declive transversal normal (ou inclinação)

Usual	Pluviosidade forte
2%	3%

### Curva fechada sem super-elevação

Na base de 2.5% de inclinação:

Velocidade do desenho	Curva fechada sem super-elevação
80 kph	R>1300 m
100 kph	R>2000 m

**Raio máximo para o uso de espiral**

Velocidade do desenho	Raio máximo para o uso de espiral
80 kph	R=800 m
100 kph	R=1250 m

**Cumprimentos Espirais da (SATCC 1998):**

$L$  (espiral) =  $0.0702V^3 / (RC)$

V: velocidade de desenho (kph)

R: raio de curva circular (m)

C: taxa de aumento em aceleração centrípeta (m/s<sup>3</sup>);  $1 < C < 3$

Velocidade de desenho = 80 C (SATCC) = 1.438		Velocidade de desenho = 100 C (SATCC) = 1.438	
R	L espiral (m)	R	L espiral (m)
250	100	420	116
300	83	500	98
400	63	600	81
500	50	700	70
600	42	800	61
700	36	900	54
800	N/A	1000	49
		1100	44
		1200	41
		1300	38
		1400	35
		1420	N/A

**Cumprimentos Correntes de água (Run-Out) & Escoamento:**

$L$  (escoamento) =  $ewl / (s \times 150\%)$  onde:

w = largura da faixa (m)

e = super-elevação ao começo da curva circular (%)

s = factor relativo de declive (%) ; s = 0.5 ou 0.4 (respectivamente velocidade do desenho = 80 ou 100 kph)

l = factor da faixa (= 1 em caso de duas faixas não divididas)

A mesma fórmula usada para o *run-out*, mas a super-elevação vai de 2.5% (inclinação recomendada do Consultor) para 0

## 2) Alinhamento Vertical

### Valores mínimos de K para curvas verticais

Velocidade do desenho (kph)	Curva da crista	Curva da dobra
80	33	25
100	60	36

### Cumprimento Mínimo para Curvas Verticais

Velocidade do desenho (kph)	Cumprimento da curva (m)
80	140
100	180

### Declives máximos

Velocidade do desenho (kph)	Gradiente máximo (%)		
	Plano	Ondulado	Montanhoso
80	5	6	7
100	4	5	6

### Cumprimento Crucial de Grau

Declive (%)	Grau de comprimento (m)
3	500
4	300
5	240
6	200

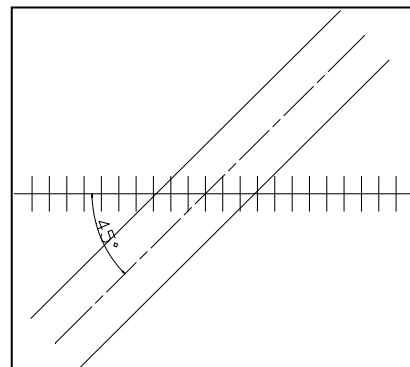
### Declive longitudinal mínimo

Recomenda-se o não uso de declives longitudinais de menos de 0.3% para assegurar boa drenagem.

### 3) Cruzamento de Linha-férrea

#### Ângulo transversal : mais de 45 °

Recomenda-se o não uso de ângulo transversal para a linha-férrea de menos de 45, com vista a encurtar o comprimento da travessia e evitar o escoamento para a linha-férrea.



### 6.2.3 Corte Típico Transversal

No Projecto Nampula – Nacala, o corte transversal padrão adoptou para a estrada do Tipo VII da tabela 4.2.1 do Padrão de Desenho da SATCC – Volume I, dada uma largura de via de Estrada de 6.0m com largura de anteparo de 1.5m. No estudo de 1994, foi proposto na secção da cidade 7.0m de via de estrada com 2.5m de largura de anteparo, já que a estrada é usada por muitos peões. No ultimo resultado do Projecto Nampula – Nacala, o corte transversal típico seguinte foi adoptado através de debate entre a ANE e UE.

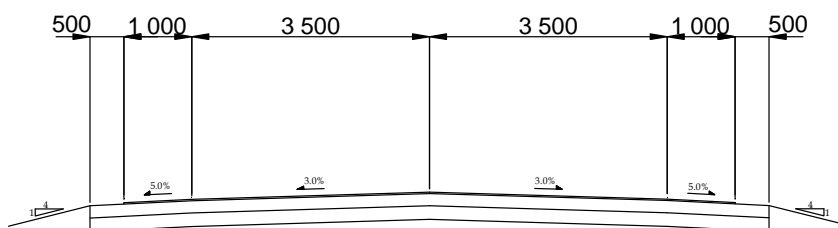


Figura 6.2.1 Corte Transversal Típico da Estrada Nampula – Nacala (Secção Nominal)

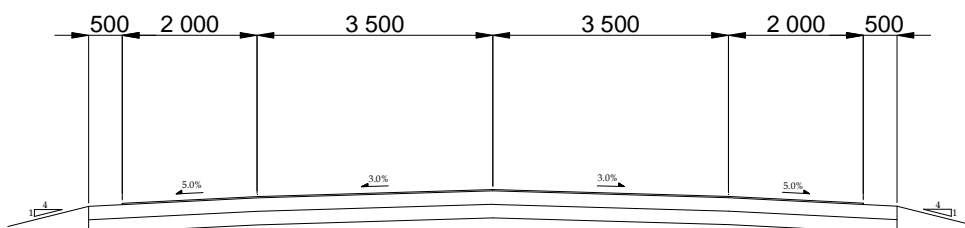


Figura 6.2.2 Corte Transversal Típico da Estrada Nampula – Nacala (Secção da Cidade)

No recente projecto de Estrada “Lichinga – Montepuez” , de acordo com o recomendado na SATCC 1998 p. 5-1, p. 5-4, foi adoptada uma via de estrada de 7.0m com 1.5m de anteparo.

Os Cortes Transversais Típicos da Estrada do Projecto serão recomendados essencialmente para adoptar o mesmo corte transversal típico da Estrada Nampula



– Nacala.

#### 6.2.4 Padrão do Desenho de Pavimento

O desenho de estruturas de pavimento deveria ser baseada no método dado pela Prática de SATCC para o Desenho de Pavimentos de Estradas e Prática de Reabilitação de Pavimento. Portanto, outros métodos de desenho tais como Estradas Pavimentadas de Baixo Volume da SATCC, um Manual para o Uso de Pavimento Otta será também consultado sempre que for relevante.

O método SATCC do desenho de pavimento encontra-se descrito resumidamente abaixo:

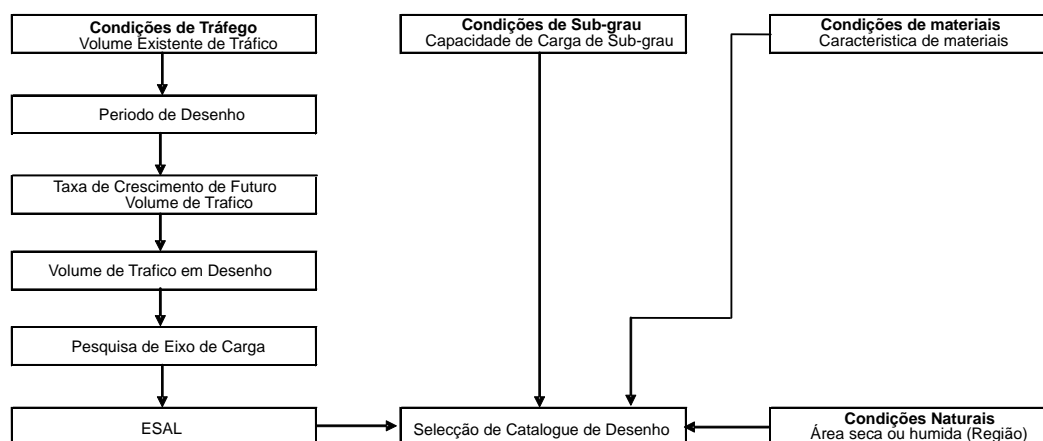


Figura 6.2.3 Fluxograma do Desenho de Pavimento baseado na SATCC

##### 1) Tempo útil de vida do Desenho de Pavimento

O tempo útil de vida do desenho pode ter um impacto forte nas especificações do desenho da sua estrutura de pavimento e é portanto importante decidir no período apropriado. Normalmente foi adoptado um período de 10-, 15-, ou 20-anos, com uma escolha de tempo útil de vida do desenho apropriado a ser dependente de únicas circunstâncias do projecto particular. A tabela seguinte fornece algumas instruções sobre a escolha.

**Tabela 6.2.1 Guião da Selecção do tempo útil de Vida do Desenho de Pavimento**

		Importância/Nível de Serviço	
		Baixo	Alto
Dados Confiáveis do desenho	Baixo	10 – 15 Anos	15 Anos
	Alto	10 – 20 Anos	15 – 20 Anos

Em caso do tempo útil de vida do desenho longo, o custo inicial será maior de forma que a estrada seja capaz de aguentar a carga de trânsito cumulativa prevista no período de tempo longo que estará em uso. Por outro lado, os custos de manutenção e reabilitação serão baixos por muito tempo, e sempre procura-se um equilíbrio entre os custos de investimento inicial e futuro. Todavia, existem factores incertos sobre o uso de desenhos de longo período, como por exemplo a dificuldade de prever o trânsito por um período de tempo prolongado, sobretudo nos casos de tendências socio-económicas não claras. Tal situação pode levar à demasia do desenho e à uma má alocação de recursos.

Em caso deste projecto, que está alocado principalmente em locais pobres sem a história de base de dados do trânsito disponível e em paralelo com as linhas-férreas, o potencial de cometer erros significantes sobre a previsão de trânsito de longo prazo é maior. Nessas circunstâncias, recomenda-se que seja aplicado o período útil de vida do desenho de 15 anos, e seja feita a necessária manutenção e/ou reabilitação através do monitoramento das condições de trânsito de modo a minimizar o risco de investimento demasiado.

## 2) Eixo de Carga

Factores de equivalência, que convertem o trânsito de viaturas pesadas em eixos padrões de equivalência (EPE), eram derivadas da aplicação de resultados de Estudo de Controlo de Sobrecargas de Viaturas Pesadas – Relatório de Pesquisa do Eixo de Carga: Apontamento 3" (Outubro de 2005) efectuado pelo Consultor de Africon. Os factores de equivalência (FE) são os seguintes:

Tabela 6.2.2 RESUMO DO ESALS POR TIPO DE VIATURA PESADA

Província	No.	Local	ESALS por Camião						
			Veículos por Configuração de Eixos						
			Autocarro ou camiã o (Rígido)	Autocarro ou camiã o (Rígido)	camiã o (Rígido)	Camião cavalo	Camião cavalo	Camião cavalo Rígido	Todos camiões
R1-22	R1-22	R1-22	T1-22-22	T1-22-xx	T1-22-22-				
2 eixos	3 eixos	4 eixos	5 eixos	6 eixos	7 eixos				
Maputo	N4	Moamba	2.08					4.20	3.51
Maputo	N2	Boane	0.76	1.32			6.45		2.01
Gaza	N1	Macia E.	1.54			8.17	5.59		3.59
Gaza	N1	Macia W.	1.94	3.62		11.06	4.59		5.67
Inhambane	N5	Inhambane	0.08						0.18
Inhambane	N1	Maxixe	0.69				9.45		5.24
Sofala	N6	Dudo	2.24			15.46	7.79		6.49
Sofala	N1	Inchope N.	3.32				11.28		6.14
Manica	N6	Machipanda					5.98		3.44
Manica	N7	Vaduzi	0.59				7.20		5.72
Manica	N6	Inchope W.	0.70				5.83		4.92
Tete	N8	Luanha					6.93		5.86
Tete	N9	Tete	0.16						1.51
Tete	N304	Zobue (N304/N7Jct)					3.80		3.67
Niassa	N13	Mandimbva N.	0.40						2.05
Niassa	N13	Mandimbva E.	0.09						0.51
Zambesia	N10	Nocoadala	1.20						2.31
Zambesia	N1	Macuba	1.18						2.40
Nampula	N1	Nampula	1.58				7.87		3.48
Nampula	N12	Monapo	2.98	6.50		10.37			6.08
Cabo Delgado	N1	Pemba	0.87						0.90
Cabo Delgado	N1	Metoro							
<b>OVERALL</b>			<b>1.20</b>	<b>5.98</b>		<b>9.93</b>	<b>6.54</b>	<b>4.07</b>	<b>4.06</b>

Fonte: Estudo de Controlo de Super-lotacao de Veículos - "Relatório de Pesquisa sobre Lotação de Cargas: Esboço 3" em 2005

### **6.3 Ponte e Passagem Subterrânea da água na estrada**

#### **6.3.1 Padrão de Desenho Aplicável**

Os padrões e especificações Portugueses foram largamente aplicados para pontes & passagens subterrâneas da água por muito tempo em Moçambique. Depois do código da SATCC que foi introduzido em 1998, isso tornou-se princípio de padrão de desenho e especificações para pontes e passagens de subterrâneas de água neste país, embora tenha sido numa condição provisional. Desde que se formulou o código da SATCC na base dos Códigos do Desenho Britânico, o pessoal da ANE continua a usar os códigos Portugueses para certificação.

Considerando essa situação, a especificação da SATCC será principalmente aplicada para desenhos de ponte e passagens de subterrâneas de água para fins de Pesquisa.

Todavia, desde que algumas pontes foram construídas na Rota do Projecto ao abrigo da Ajuda de Subvenção de Japão, outros métodos de desenhos como Padrões Japoneses serão também consultados sempre que for necessário.

#### **6.3.2 Corte transversal para Pontes e passagens subterrâneas de água**

##### **1) Corte Transversal para Ponte**

Não existe padrão para estabelecimento de largura da ponte nos códigos de desenho mencionados de momento. Segundo os projectos anteriores de pontes foram aplicados diferentes larguras de pontes dependendo das condições e sua volta no local e construção. Sempre que houver diferenças nos cortes transversais entre a ponte e estradas de aproximação poderá afectar a segurança de trânsito, a largura demasiada da ponte afecta os custos e construção, que são contabilizados em alta proporção no projecto de estrada.

Considerando esses aspectos, a equipa de Estudo recomenda para estabelecer larguras diferentes de pontes diferentes dependendo das condições existentes no local; povoamento e despovoamento da área

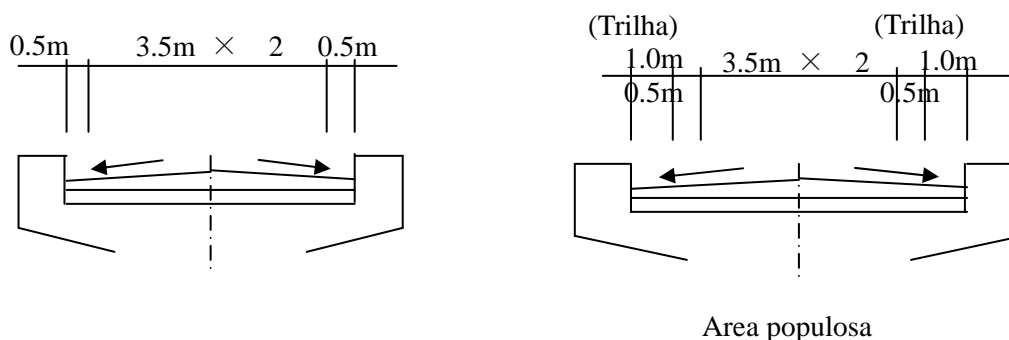


Figura 6.3.1 Corte Transversal da Ponte

## 2) Corte Transversal da Passagem Subterrânea da água na estrada

Tendo em conta que o custo de construção para passagens subterrâneas de água não é elevado, O mesmo corte transversal deverá ser aplicado nas secções de passagens subterrâneas de água considerando os aspectos de segurança rodoviária do que o custo.

### 6.3.3 Critérios de Desenho

#### 1) Critérios de Carga para Ponte

##### Lotação da Carga

Os três tipos seguintes de lotação da carga devido ao trânsito serão considerados de acordo com os códigos da SATCC; nomeadamente:

- Carga NA: representa tráfico normal.
- Carga NB: é a unidade de carga que representa uma viatura pesada anormal simples.
- Carga NC : representa combinação de reboques de multi-rodas

Essas cargas poderão ser aplicadas de forma separada tal que muitos dos efeitos severos sejam causados nos elementos da estrutura em consideração.

A lotação da carga será aumentada devido aos efeitos de dinâmicos e de vibração de acordo com o Artigo 2.6.1.3 dos códigos da STACC.

##### Lotação Morta

A lotação morta é a principal componente na determinação do peso da estrutura da ponte. A lotação morta pode ser calculado na base das unidades de peso específicas nos

códigos de SATTC e SABS. As principais unidades de medição por material ou membro são como segue:

Material de aço:	7.850 tf/m <sup>3</sup>
Betão armado:	2.600 tf/m <sup>3</sup>
Betão pré-acentuado:	2.600 tf/m <sup>3</sup>
Betão simples:	2.400 tf/m <sup>3</sup>

### **Outras cargas**

As cargas seguintes serão consideradas para o desenho de ponte.

- Cargas de vento
- Força de travagem
- Efeito térmico
- Força sísmica

No que respeita a força sísmica, não foi considerada em Moçambique. Embora, desde o ultimo terramoto ocorrido na zona central do país, a ANE começou a pôr em consideração os efeitos da forças sísmica na pontes.

## **2) Cheias, Navegação e outras Limpezas**

### **Frequência de Cheias em Desenho**

A selecção do período de retorno do desenho da ponte ou passagens subterrâneas da água de Estrada irá trazer um impacto maior na escala das estruturas, que levam ao aumento de custos. A adopção do período de retorno maior poderia diminuir a probabilidade de cheias nas estradas, danos nas estradas e outros patrimónios bem como resultariam numa inconveniência menor para os utentes da estrada. Embora isso cause aumento de custos de investimento e manutenção.

Os manuais de orientação da ANE no âmbito da Estratégia Nacional de Estradas propõem um período apropriado de retorno com o cumprimento de desenho. Os períodos de retorno para os desenhos de ponte encontram-se definidos da seguintes maneira:

**Tabela 6.3.1 Desenho do Período de Retorno para Estrutura de Travessia por  
Desenho de Descarga**

Descarga de Cheias	Intervalo recorrente(anos)
$20\text{m}^3/\text{s} > Q$	20
$20\text{m}^3/\text{s} < Q < 250\text{m}^3/\text{s}$	50
$Q > 250\text{m}^3/\text{s}$	100

### Desenho de Descarga

O método racional será aplicado para calcular o desenho das descargas nas bacias hidrográficas de menos de  $250\text{km}^2$ . Estes desenhos de descargas serão verificados através de outros métodos como TRRL modelo de Cheias de África Oriental e possíveis entrevistas dos residentes locais. Bacias hidrográficas de mais de  $250\text{km}^2$ , serão subdivididas em sub-bacias de menos de  $250\text{km}^2$ .

### Limpeza nas Cheias

Não existe padrão para limpeza de cheias nos códigos da SATCC. Normalmente, a limpeza de cheias determina-se por considerar a presença de esgoto como troncos de árvores nos rios durante as cheias assim como o volume das descargas de cheias. Apesar de que as pontes anteriores aplicaram uma limpeza de entre 1.5 a 2.0m, as especificações de desenho do Conselho de Estrada da África do Sul serão aplicadas para a nova ponte na estrada em estudo considerando a semelhança da região. Esta especificação determina a limpeza de baixo da viga com base no desenho das descargas apresentada na Tabela 6.3.2.

**Tabela 6.3.2 Limpeza de Cheias para o Desenho da Ponte**

V: Desenho da Descarga ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	V:0-100	$100 < V < 200$	$200 < V < 400$	$400 < V < 1000$	$1000 < V$
Limpeza (m)	0.3	0.5	0.7	1.0	$0.6 + \text{HWL}/15$

Fonte: Código de Procedimentos para a Planificação e Desenho de Estruturas, Conselho de Estradas de África do Sul

Para o desenho de galeria, um fluxo adicional de 20% será considerado ao determinar o tamanho da galeria com o objectivo de permitir a limpeza das cheias.

### Limpeza para Navegação

Não existe nenhum rio que precisa de limpeza para navegação na Estrada do Projecto. Neste contexto, não se considerou a força da colisão de navio no desenho da ponte.