

PARTE IV

ESTUDO DE VIABILIDADE ECONÓMICA

Parte IV Estudo de Viabilidade Económica

Capítulo 1 Modelo do Fluxo de Tráfego Existente

1.1 Introdução

Este capítulo tem como objectivo analisar os modelos de fluxo de tráfego na Estrada de Estudo com base nas várias informações com vista a fazer uma correcta previsão da demanda do tráfego.

As fontes desta informação são; a) dados históricos do tráfego da ANE, b) dados estatísticos na Província do Niassa, c) resultados da pesquisa do tráfego realizada neste Estudo (ex. Pesquisa do Volume do Tráfego e Origem-Destino (OD) e d) resultados da Pesquisa de Entrevistas aos vários intervenientes do tráfego e seus utentes.

A partir dos resultados da informação acima, o volume actual e potencial do tráfego de passageiros e o tráfego de fretes na estrada Cuamba ~ Mandimba ~ Lichinga, e as possíveis futuras demandas de tráfego (tráfego gerado) são discutidos neste capítulo.

1.2 Dados Anteriores do Tráfego Contados pela ANE

1.2.1 Dados do Tráfego Existentes

Para fins de planificação do desenvolvimento de estradas, gestão do tráfego e manutenção de estradas, em Moçambique, foi realizada uma pesquisa de contagem do tráfego, de acordo com “ o Sistema de Contagem de Tráfego da DNEP” criada em 1996. O Consultor contratado pela Delegação Provincial da ANE realizou a pesquisa de contagem de acordo com o plano e localizações preparados pela sede da ANE.

Há 74 ligações rodoviárias incluindo as estradas nacionais e provincial e 25 postos de contagem na Província do Niassa. 10 (dez) estradas e 4 (quatro) postos de contagem estão localizadas na Estrada do Projecto, R13, de Lichinga a Cuamba. A pesquisa de contagem tem sido realizada mensalmente com base no plano, mas a contagem nos sete (7) dias consecutivos durante 16 horas, das 5:00 da manhã até as 22:00 horas é feita apenas num ponto seleccionado. Nos outros pontos, a mesma é realizada, em média, apenas num dia em cada três. O método de contagem consiste no posicionamento de um dos inquiridores numa das orlas da via que, por sua vez, conta manualmente o número de tráfego nos dois sentidos por cada tipo de veículo categorizado, excepto as motorizadas. Depois da pesquisa, as folhas originais de contagem são enviadas à sede da ANE para o seu lançamento no banco de dados.

Durante a pesquisa de campo feita pela Equipa de Estudo, a ANE forneceu os dados da contagem do tráfego mensal no Niassa para o ano de 2004, e a média anual do tráfego diário (AADT) nos Corredores de Nacala, Montepuêz, Beira e Quelimane para aos anos de 2002 a 2007.

A seguir estão apresentados o mapa de ligação rodoviária na Província do Niassa

e a lista das ligações rodoviárias na Estrada do Projecto

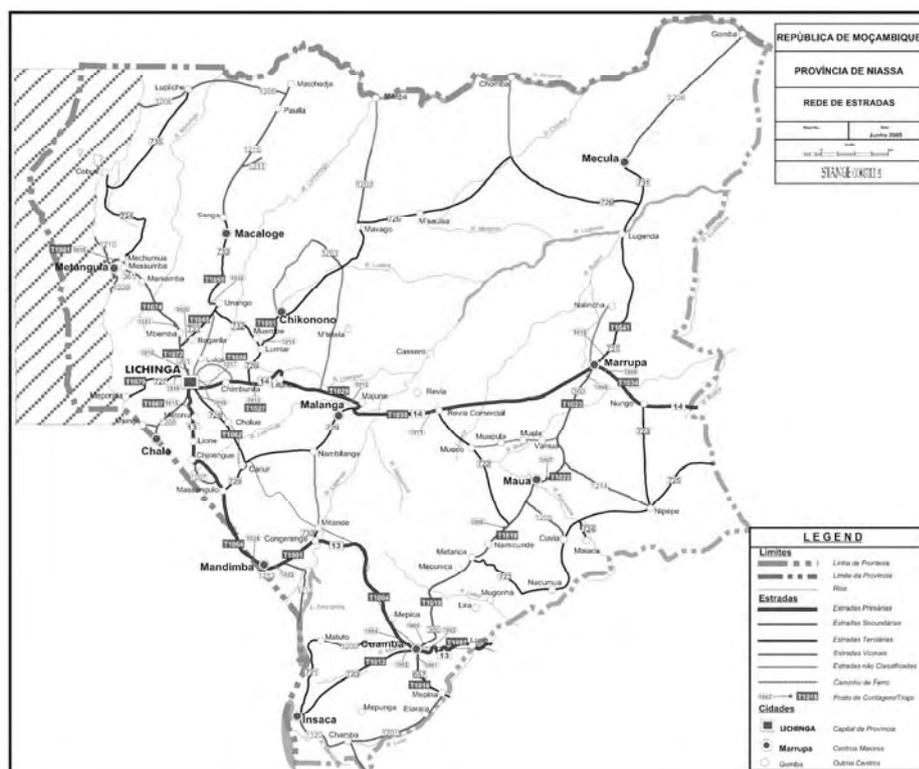


Figura 1.2.1 Mapa de Ligação Rodoviária na Província do Niassa

Tabela 1.2.1 Lista das Ligações Rodoviárias de Lichinga à Cuamba

| Secção | Início | Fim | Distância (km) | Posto de Contagem | Localização |
|--------|--------------|--------------|----------------|-------------------|-------------------|
| T1068 | Lichinga | Lumbe | 12.6 | | |
| T1067 | Lumbe | Fr. Ngauma | 37.5 | 1015 | 19km de Chinengue |
| T1066 | Fr. Ngauma | Massangulo | 34.2 | | |
| T1065 | Massangulo | Fr. Mandimba | 19.4 | | |
| T1064 | Fr. Mandimba | Mandimba | 35.6 | 1024 | 17km de Mandimba |
| T1008 | Fr. Malawi | Mandimba | 4.2 | | |
| T1001 | Mandimba | Muita | 15.9 | 1023 | 8km de Muita |
| T1002 | Muita | Congerene | 18.7 | | |
| T1003 | Congerene | Mississe | 53.6 | | |
| T1004 | Mississe | Cuamba | 56.5 | 1004 | 9km de Cuamba |

1.2.2 Média Anual do Tráfego Diário (AADT)

A Média Anual do Tráfego Diário (AADT) é estimada através do Banco de Dados do Access, criado em 1996, com base no volume de tráfego contabilizado no local. De acordo com os dados da AADT, a variação do volume do tráfego de 2002 a 2006, na Estrada do Projecto, é de 80 a 120 veículos por dia. Enquanto que o volume do tráfego em Lichinga é de 100 a 170. Em 2007, esta cifra subiu em toda a secção. Seguinte foi a AADT e a taxa de veículos largos no sul de Lichinga, de 2002 a 2007, na Estrada do Projecto:

Tabela 1.2.2 AADT entre Cuamba e Lichinga de 2002-2007

| Secção | Início | Fim | 02 | 03 | 04 | 05 | 06 | 07 |
|--------|-------------|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| T1068 | Lichinga | Lumbe | 178 | 152 | 156 | 163 | 93 | 261 |
| T1067 | Lumbe | Fr.Ngauma | 125 | 119 | 120 | 117 | 86 | 190 |
| T1066 | Fr.Ngauma | Massangulo | 130 | 104 | 107 | 86 | 89 | 134 |
| T1065 | Massangulo | Fr.Mandimba | 139 | 86 | 87 | 86 | 89 | 134 |
| T1064 | Fr.Mandimba | Mandimba | 125 | 71 | 74 | 96 | 104 | 128 |
| T1008 | Fr.Malawi | Mandimba | 67 | 74 | 78 | 96 | 116 | 136 |
| T1001 | Mandimba | Muita | 48 | 78 | 90 | 102 | 123 | 143 |
| T1002 | Muita | Congerene | | 80 | 86 | 91 | 85 | 236 |
| T1003 | Congerene | Mississe | 47 | 79 | 82 | 25 | 28 | 83 |
| T1004 | Mississe | Cuamba | | 80 | 80 | 86 | 96 | 275 |

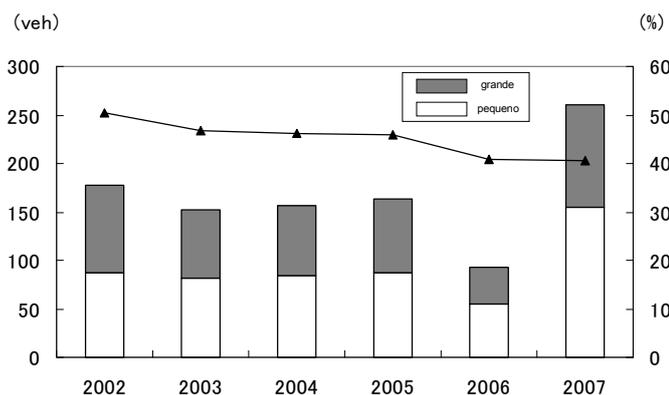


Figura 1.2.2 Taxa de Veículos Largos no Sul de Lichinga (T1068)

A seguir, a tabela abaixo mostra o volume do tráfego das fronteiras de Malawi até ao porto de Moçambique nos corredores relevantes. O Volume de tráfego no Corredor de Nacala é menor em relação aos outros Corredores tais como os da Beira e Quelimane.

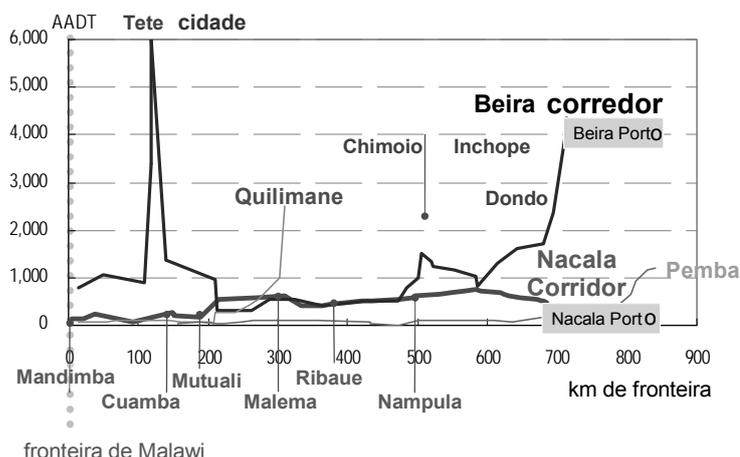


Figura 1.2.3 Volume de Tráfego em cada Corredor

1.2.3 Análise dos Dados do Tráfego

Em 2004, a pesquisa da contagem do tráfego mensal foi realizada a partir do Posto de Contagem N° 1015. Estes dados são analisados em relação a vários aspectos, tais como a variação semanal e mensal e a taxa de veículos largos. Contudo, faltam os dados do mês de Março.

Não existe muita diferença na variação semanal, mas no Sábado o volume tende a baixar em relação aos outros dias. Em relação a variação mensal, o tráfego parece estar concentrado na época seca, Julho a Setembro. A taxa de tráfego de veículos pesados é maior no fim do ano.

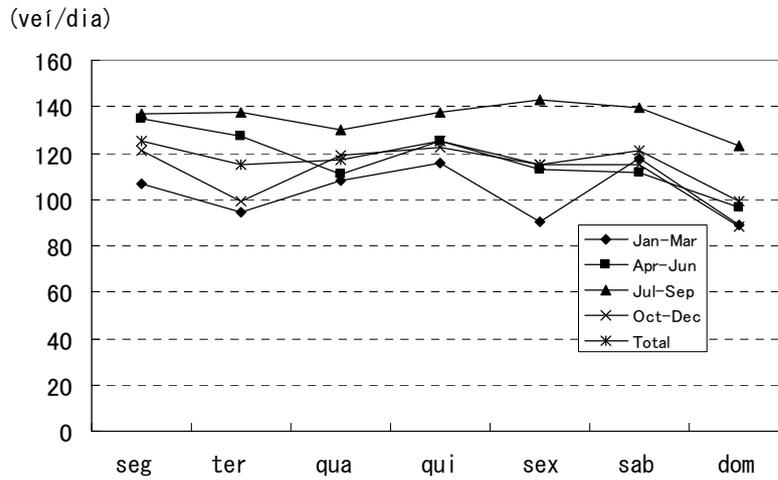


Figura 1.2.4 Variação Semanal do Volume do Tráfego

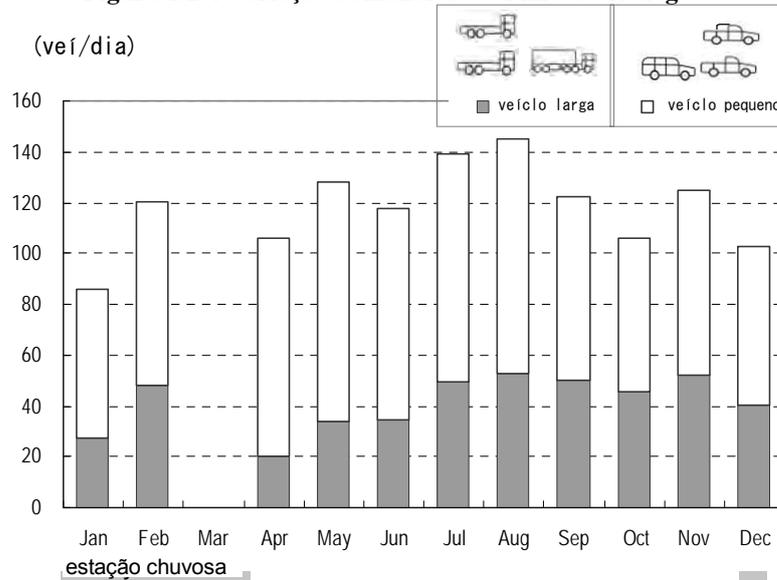


Figura 1.2.5 Variação Mensal do Volume do Tráfego (T1067, 2004)

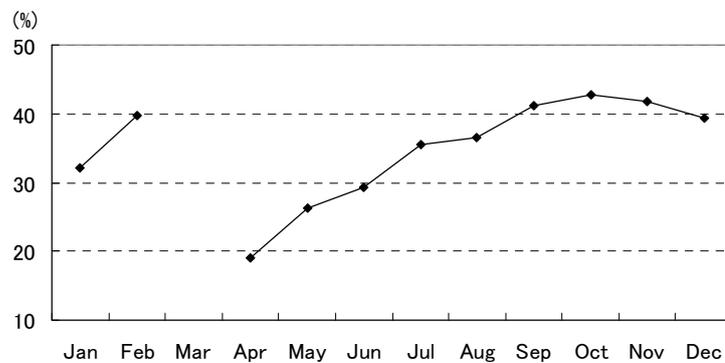


Figura 1.2.6 Taxa Mensal de Veículos Largos

1.3 Estatísticas do Tráfego na Província do Niassa

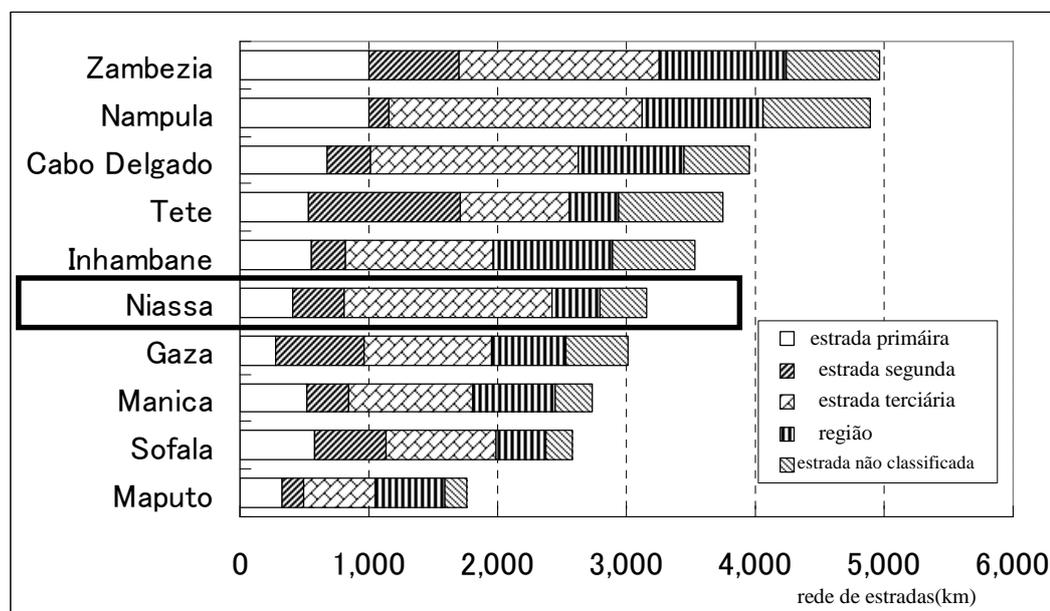
1.3.1 Introdução

A secção seguinte mostra os resultados da revisão literária da estatística provincial sobre os dados do tráfego com vista a identificar as características da Província do Niassa em comparação com outras províncias.

1.3.2 Características da Província do Niassa

(1) Rede de Estradas

Moçambique possui uma rede de estradas de cerca de 34, 000 Km, de todas as classes, com cerca de 5, 870 Km de estradas classificadas como primárias. De acordo com o comprimento de todas as estradas de classe, a Província da Zambézia possui a maior rede e Nampula possui a segunda maior rede. Portanto, Zambézia e Nampula possuem redes de estradas de mais de 5,000Km. Niassa possui uma rede de cerca de 3,150 Km. Niassa possui uma rede primária de cerca de 414 km.



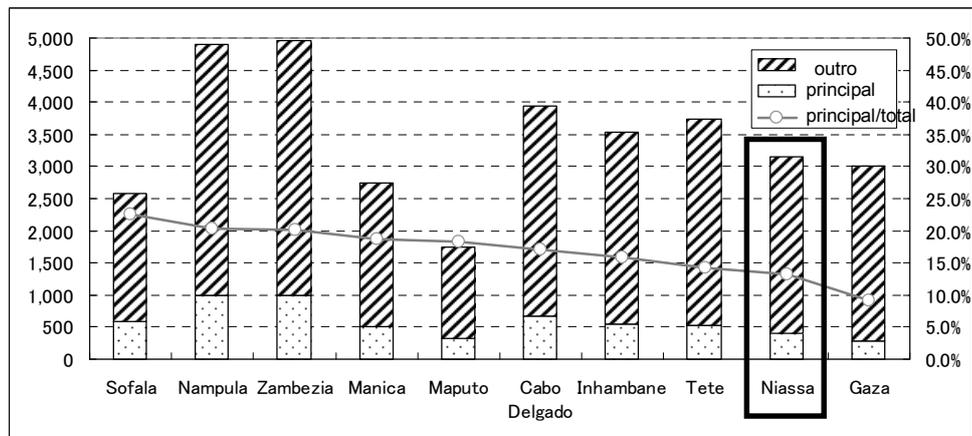
| | estada primária | estada segunda | estada terciária | região | estada não classificada | Total |
|---------------|-----------------|----------------|------------------|--------------|-------------------------|---------------|
| Zambezia | 1,001 | 698 | 1,552 | 995 | 718 | 4,964 |
| Nampula | 996 | 165 | 1,965 | 934 | 832 | 4,892 |
| Cabo Delgado | 675 | 337 | 1,609 | 824 | 502 | 3,947 |
| Tete | 530 | 1,186 | 833 | 392 | 803 | 3,744 |
| Inhambane | 558 | 265 | 1,140 | 930 | 642 | 3,535 |
| Niassa | 414 | 392 | 1,620 | 371 | 355 | 3,152 |
| Gaza | 276 | 690 | 988 | 573 | 491 | 3,018 |
| Manica | 513 | 336 | 960 | 635 | 294 | 2,738 |
| Sofala | 584 | 554 | 847 | 389 | 206 | 2,580 |
| Maputo | 323 | 169 | 557 | 547 | 162 | 1,758 |
| Total | 5,870 | 4,792 | 12,071 | 6,590 | 5,005 | 34,328 |

Fonte: Ministério dos Transportes e Comunicações, Dir. de Planificação, 2007

Figura 1.3.1 Estado da Rede de Estradas para cada Classificação na Província

Em Moçambique, a taxa do comprimento das estradas primárias é de cerca de 10

a 20% em todas as províncias, e a taxa média, em todo o País, é de cerca de 17%. A taxa de Niassa é de cerca de 13%, portanto é a província com a taxa mais baixa depois de Gaza, em Moçambique.

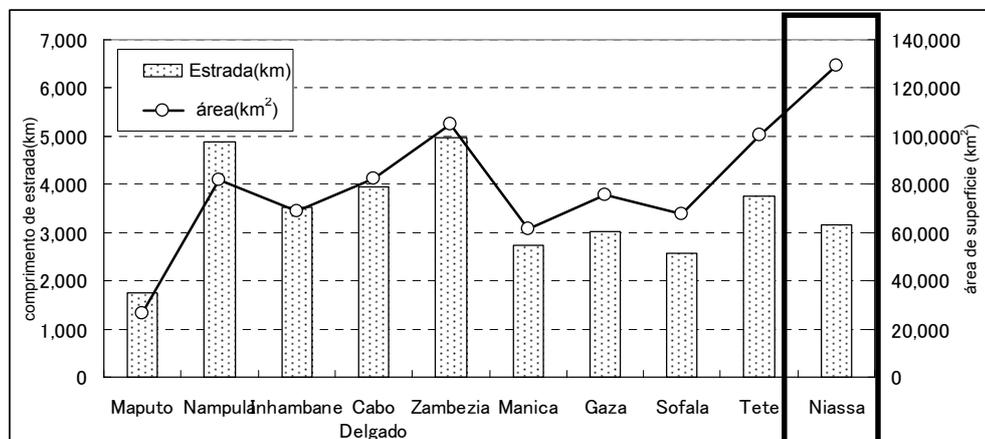


| | principal | outro | Total | principal/total |
|--------------|-----------|--------|--------|-----------------|
| Sofala | 584 | 1,996 | 2,580 | 22.6% |
| Nampula | 996 | 3,896 | 4,892 | 20.4% |
| Zambezia | 1,001 | 3,963 | 4,964 | 20.2% |
| Manica | 513 | 2,225 | 2,738 | 18.7% |
| Maputo | 323 | 1,435 | 1,758 | 18.4% |
| Cabo Delgado | 675 | 3,272 | 3,947 | 17.1% |
| Inhambane | 558 | 2,977 | 3,535 | 15.8% |
| Tete | 530 | 3,214 | 3,744 | 14.2% |
| Niassa | 414 | 2,738 | 3,152 | 13.1% |
| Gaza | 276 | 2,742 | 3,018 | 9.1% |
| Total | 5,870 | 28,458 | 34,328 | 17.1% |

Fonte: Ministério dos Transportes e Comunicações, Dir. de Planificação, 2007

Figura 1.3.2 Taxa de Comprimento das Estradas Primárias em cada Província

Embora a Província do Niassa ocupe a maior área de Moçambique, o comprimento da rede de estradas é curto em relação ao das outras Províncias. De acordo com o comprimento médio de estrada por 1Km², o comprimento de todo o País é de cerca de 430m, mas o comprimento de Niassa é de 240m. É quase a metade do comprimento de todo o País, e o comprimento de Niassa é o mais curto em comparação com o das outras províncias.



| | estrada (km) | área (km ²) | estrada em km quadrado |
|--------------|-----------------|----------------------------|---------------------------|
| Maputo | 1,758 | 26,358 | 0.067 |
| Nampula | 4,892 | 81,606 | 0.060 |
| Inhambane | 3,535 | 68,615 | 0.052 |
| Cabo Delgado | 3,947 | 82,625 | 0.048 |
| Zambezia | 4,964 | 105,008 | 0.047 |
| Manica | 2,738 | 61,656 | 0.044 |
| Gaza | 3,018 | 75,709 | 0.040 |
| Sofala | 2,580 | 68,018 | 0.038 |
| Tete | 3,744 | 100,724 | 0.037 |
| Niassa | 3,152 | 129,061 | 0.024 |
| Total | 34,328 | 799,380 | 0.043 |

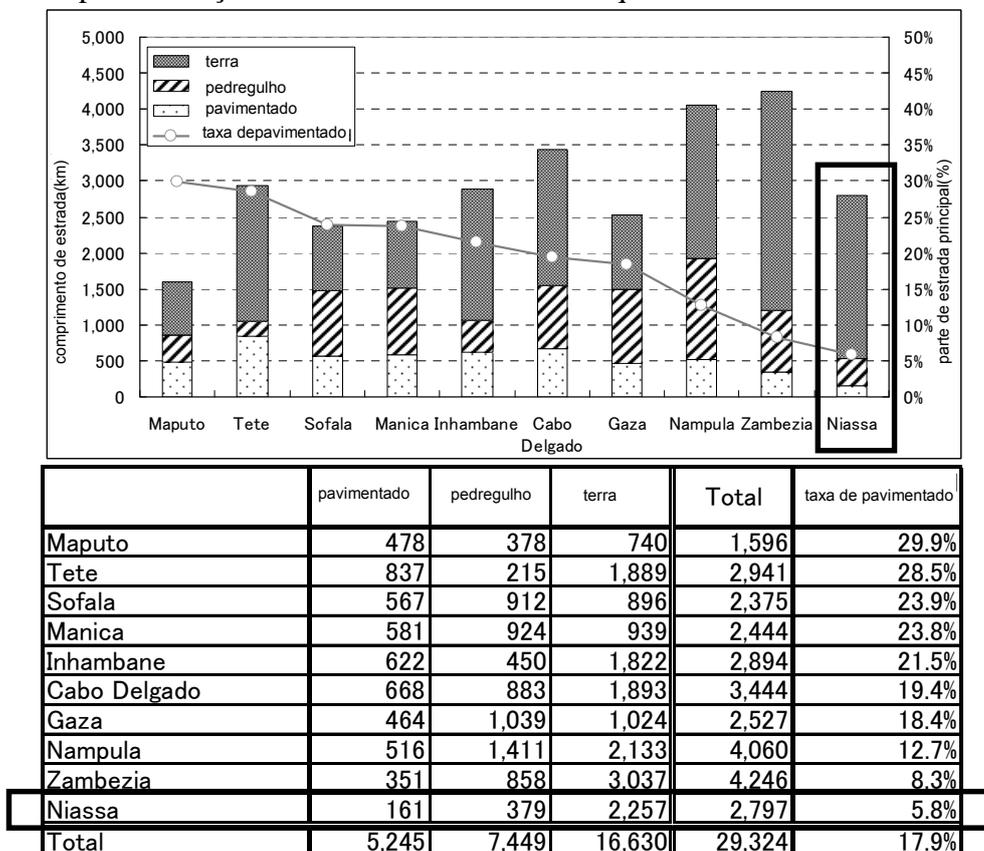
Fonte: Anuário estatístico de 2007, MTC, Dir. de Planificação, 2007

Figura 1.3.3 Densidade Rodoviária em cada Província

(2) Condições do Pavimento

Moçambique possui uma rede de estradas de cerca de 29,300Km tidas como estradas classificadas, e 5,250Km de estradas pavimentadas. A taxa de comprimento de estradas pavimentadas é de cerca de 18%. De acordo com a taxa do comprimento das estradas pavimentadas, Maputo é a maior província possuindo 30% de estradas pavimentadas.

Por outro lado, Niassa possui menos de 6% de estradas pavimentadas, e é a Província com a percentagem mais baixa de Moçambique. Em relação a média nacional de 18%, Niassa possui 1/3 da média nacional. Está claro que o processo de pavimentação é mais lento em Niassa do que em outras Províncias.



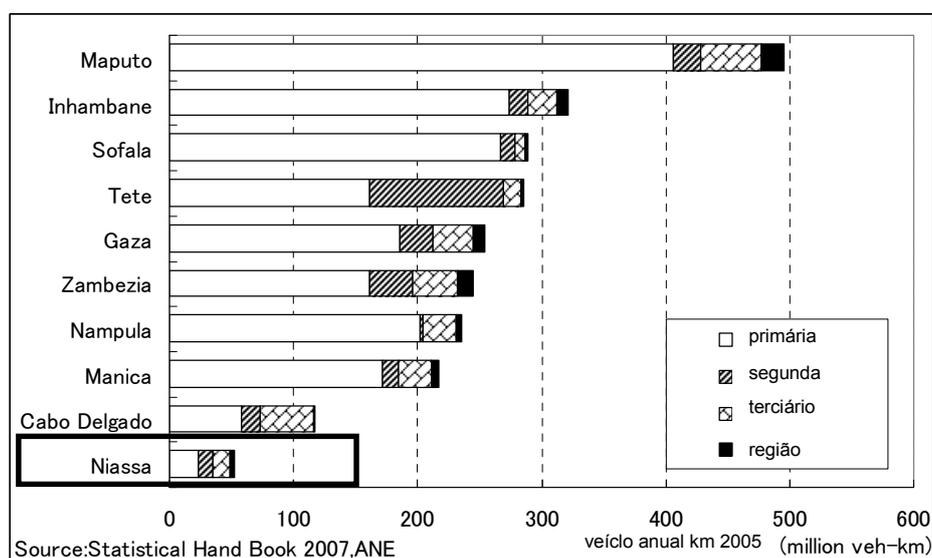
Fonte: Ministério dos Transportes e Comunicações, Dir. de Planificação, 2007

Figura 1.3.4 Condições do Pavimento em cada Província

(3) Veículos- Quilómetros

Em Moçambique, o volume de tráfego é de cerca de 21,513 milhões de veículos-Km por ano, em 2005, e o tráfego de cerca de 1,910 milhões de veículos-km (76%) que circulam ao longo das estradas primárias. De acordo com o volume de tráfego, Maputo possui o maior volume de tráfego em Moçambique, e Inhambane possui a o segundo maior volume de tráfego. Niassa possui o menor volume de tráfego em Moçambique, cerca de 52 milhões de veículos-Km (2%).

Nas províncias com grandes cidades tal como são os casos de Maputo ou Sofala ou Nampula, a taxa de estradas primárias é maior do que das outras classes de estradas, por outro lado, nas Províncias menos desenvolvidas, como Tete ou Cabo Delgado ou Niassa, a taxa de estradas primárias é menor que o das outras províncias.



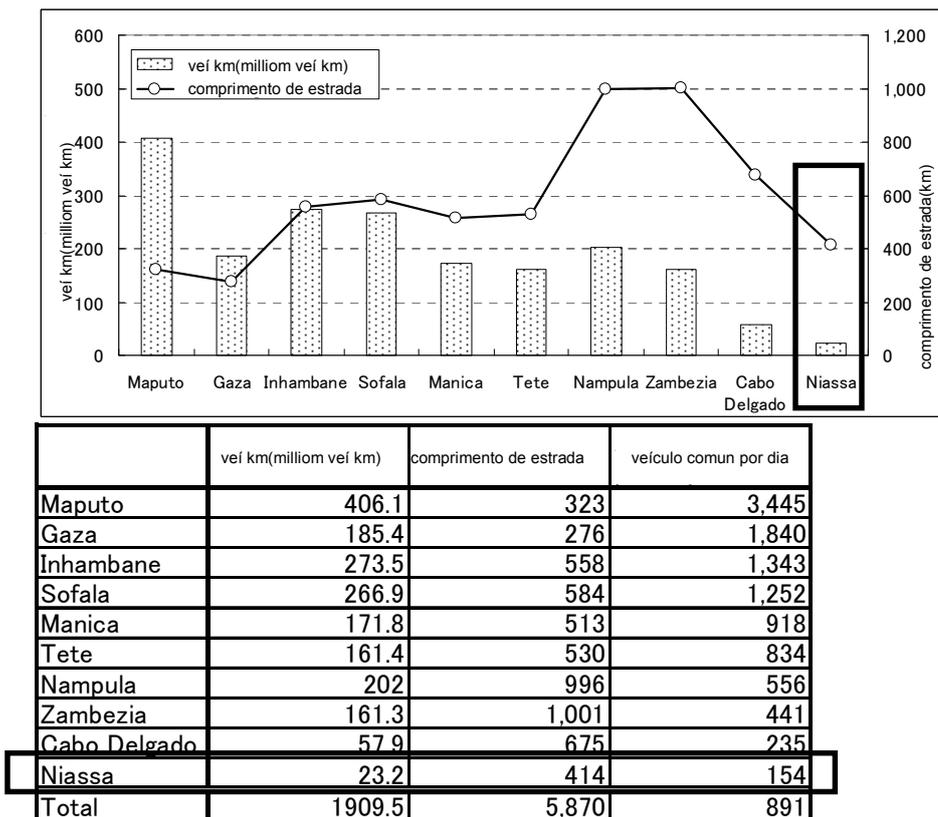
| | veículo anual km (2005 ; million veh-km) | | | | Total | taxa total |
|--------------|--|---------|-----------|--------|--------|------------|
| | primária | segunda | terciário | região | | |
| Maputo | 406.1 | 22.7 | 48.2 | 18.5 | 495.5 | 19.7% |
| Inhambane | 273.5 | 15.2 | 23.5 | 9.3 | 321.5 | 12.8% |
| Sofala | 266.9 | 11.2 | 8.8 | 2.5 | 289.4 | 11.5% |
| Tete | 161.4 | 107.3 | 14.9 | 2.2 | 285.8 | 11.4% |
| Gaza | 185.4 | 26.5 | 33 | 9 | 253.9 | 10.1% |
| Zambezia | 161.3 | 35.2 | 36.1 | 12.2 | 244.8 | 9.7% |
| Nampula | 202 | 2.3 | 26.7 | 5 | 236 | 9.4% |
| Manica | 171.8 | 13.3 | 25.9 | 5.6 | 216.6 | 8.6% |
| Cabo Delgado | 57.9 | 15.5 | 42.8 | 1.5 | 117.7 | 4.7% |
| Niassa | 23.2 | 11.9 | 13.7 | 3.6 | 52.4 | 2.1% |
| Total | 1909.5 | 261.1 | 273.6 | 69.4 | 2513.6 | 100.0% |

Fonte : Anuário Estatístico 2007, ANE

Figura 1.3.5 Veículos-km em cada Província

Prestando atenção nas estradas primárias, o volume médio do tráfego é de cerca de 900 veículos/dia calculados pelo tráfego total (veículo-km) e comprimento total das estradas. (Calculado como tráfego total (veículo-km) / comprimento da estrada (km)/ 365 (dias))

Maputo possui o maior tráfego de Moçambique, mais de 3,000 veículos por dia. Niassa possui o volume menor volume de Moçambique, cerca de 150 veículos por dia, menos de 1/5 da média.



A média de veículos por dia é representada como “Veic-km / Comprimento de Estrada / 365”

Figura 1.3.6 Movimento de Veículos em cada Província

(4) Passageiro / Volume de Tráfego de Fretes na Província do Niassa

Com base nas estatísticas provinciais recolhidas pelo Governo Provincial de Transportes e Comunicações no Niassa, o volume de passageiros e o tráfego de fretes é estimado por cada modelo de tráfego na tabela a seguir.

Tabela 1.3.1 Quantidade de Transporte de Carga e Passageiro em 2006

| | | Total | | Niassa | | Parte de Niassa |
|-------------------------------------|--------------|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| | | Volume | Parte | Volume | Parte | |
| Carga (10 ⁶ TKM) | linha férrea | 736 | 29.5% | 0.478 | 55.7% | 0.06% |
| | estrada | 1,535 | 61.5% | 0.249 | 28.9% | 0.02% |
| | mar | 218 | 8.7% | 0.071 | 8.2% | 0.03% |
| | avião | 8 | 0.3% | 0.062 | 7.2% | 0.76% |
| subtotal | | 2,497 | 100.0% | 0.859 | 100.0% | 0.03% |
| Passageiro (10 ⁶ PKM) | linha férrea | 320 | 1.1% | - | - | |
| | estrada | 28,770 | 96.1% | 47.047 | 84.0% | 0.16% |
| | mar | 9 | 0.0% | 5.216 | 9.3% | 55.49% |
| | avião | 846 | 2.8% | 3.719 | 6.6% | 0.44% |
| subtotal | | 29,944 | 100.0% | 55.983 | 100.0% | 0.19% |

Fonte: Anuário Estatístico 2007

Relatório da Direção Provincial dos Transportes e Comunicações de Niassa (última Versão)

Em relação ao transporte de fretes, a quota do modelo de transportes ferroviários em termos de média nacional é de 62% e 30%, respectivamente. Contudo, na Província do Niassa, o transporte ferroviário contribui em 56% (transporte rodoviário é de 29%). Este facto é causado pela operação de linha- férrea entre

Lichinga e Cuamba até Fevereiro de 2009, e pela inclusão das estatísticas entre Cuamba e Entre lagos que forma a operacionalização de linha-férrea internacional de Nacala – Nampula para Malawi.

Por um lado, para o transporte de passageiros, as estradas contribuem mais que os caminhos-de-ferro. De realçar que os quotas de transporte do avião e mar em Niassa são mais do que a média nacional.

O volume do tráfego na Província do Niassa, em relação a todo o país, não atinge os 0.2%. O que significa que o movimento de pessoas e carga no Niassa ainda é menor.

(5) Registos e Operação de Mini-bus

Todos os Mini-buses que operam na Província do Niassa devem ser registados com base na sua origem, Lichinga ou Cuamba. O maior número de registos é de 74 veículos para operação entre Lichinga –Cuamba, que contribuem em mais de 80% de todos. O maior número de registos seguinte é o de 10 entre Lichinga-Lago, e o terceiro maior é de oito entre Cumba-Marrupa.

Como resultado de investigação de campo na época seca em Maio, constatou se que a operação entre Lichinga e Cuamba situa-se por volta de 20 viagens por dia. Por isso, assume se que apenas uma parte desse número de veículos registados pode ser operacionalizada. Além do mais, poderá haver alguns operadores que tenham se registado na linha Lichinga-Cuamba e que percorrem apenas uma parte da secção.

Tabela 1.3.2 Registo de Mini-buses na Província do Niassa

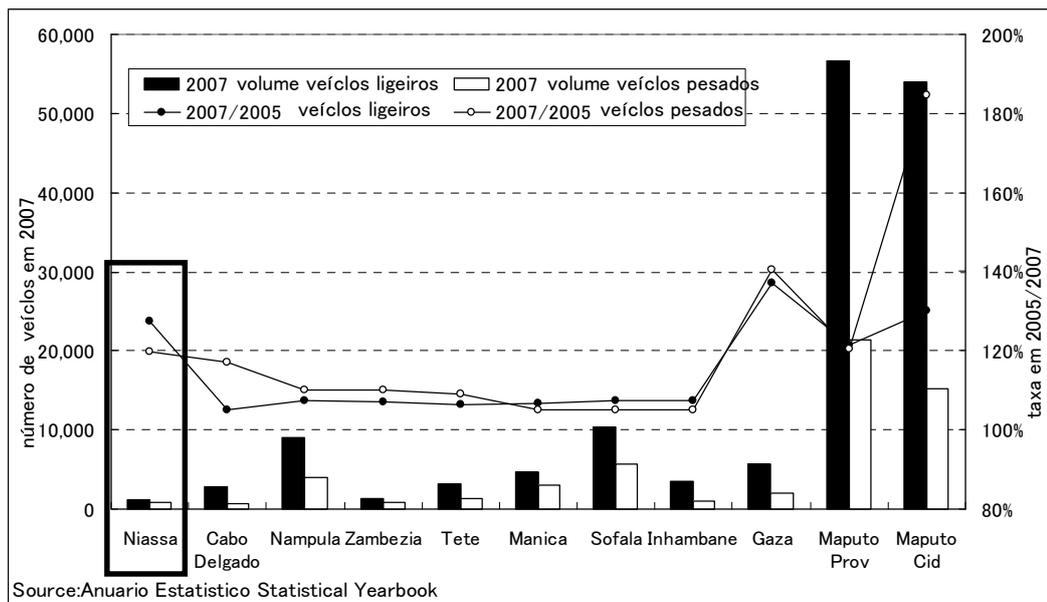
| | | número de mini-buse | taxa total |
|----------|------------|---------------------|------------|
| Lichinga | Cuamba | 174 | 81.7% |
| | Lago | 10 | 4.7% |
| | Mavago | 2 | 0.9% |
| | Marrupa | 5 | 2.3% |
| | Sanga | 3 | 1.4% |
| | Majune | 5 | 2.3% |
| | Matchedje | 2 | 0.9% |
| Cuamba | Mecanhelas | 4 | 1.9% |
| | Marrupa | 8 | 3.8% |
| Total | | 213 | 100.0% |

Fonte: Ministério dos Transporte e Comunicações em Lichinga

(6) Registo de Veículos

Em relação ao número de registos de veículos em 2007, em Moçambique, 156,000 veículos foram registados como veículos ligeiros, e 56,000 veículos pesados, e este número tem vindo a diminuir em 20 a 30% desde 2005.

De acordo com a distribuição do número de veículos registados em cada província, quase todos eles pertencem a Província de Maputo. A Província de Niassa possui o número mais baixo de registo de veículos, mas a taxa de crescimento entre 2005 e 2007 situa-se a seguir a Maputo e Gaza, sendo 27% para os veículos ligeiros e 20% para veículos pesados.



| | 2005 | | 2006 | | 2007 | | 2007/2005 | |
|--------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|-------------------|-----------------|
| | veículos ligeiros | veículos psados |
| Niassa | 925 | 728 | 999 | 787 | 1,178 | 872 | 1.27 | 1.20 |
| Cabo Delgado | 2,689 | 500 | 2,755 | 549 | 2,822 | 585 | 1.05 | 1.17 |
| Nampula | 8,333 | 3,598 | 8,553 | 3,773 | 8,946 | 3,958 | 1.07 | 1.10 |
| Zambezia | 1,305 | 757 | 1,367 | 798 | 1,398 | 833 | 1.07 | 1.10 |
| Tete | 3,009 | 1,245 | 3,068 | 1,324 | 3,203 | 1,358 | 1.06 | 1.09 |
| Manica | 4,428 | 2,862 | 4,499 | 2,908 | 4,733 | 3,009 | 1.07 | 1.05 |
| Sofala | 9,687 | 5,471 | 9,964 | 5,589 | 10,394 | 5,741 | 1.07 | 1.05 |
| Inhambane | 3,338 | 920 | 3,504 | 955 | 3,583 | 968 | 1.07 | 1.05 |
| Gaza | 4,148 | 1,418 | 5,520 | 1,874 | 5,689 | 1,991 | 1.37 | 1.40 |
| Maputo Prov | 46,716 | 17,818 | 50,351 | 19,075 | 56,668 | 21,447 | 1.21 | 1.20 |
| Maputo Cid | 41,450 | 8,256 | 50,593 | 13,917 | 53,922 | 15,248 | 1.30 | 1.85 |
| Total | 126,028 | 43,573 | 141,173 | 51,549 | 152,536 | 56,010 | 1.21 | 1.29 |

Fonte: Anuário Estatístico 2005-2007

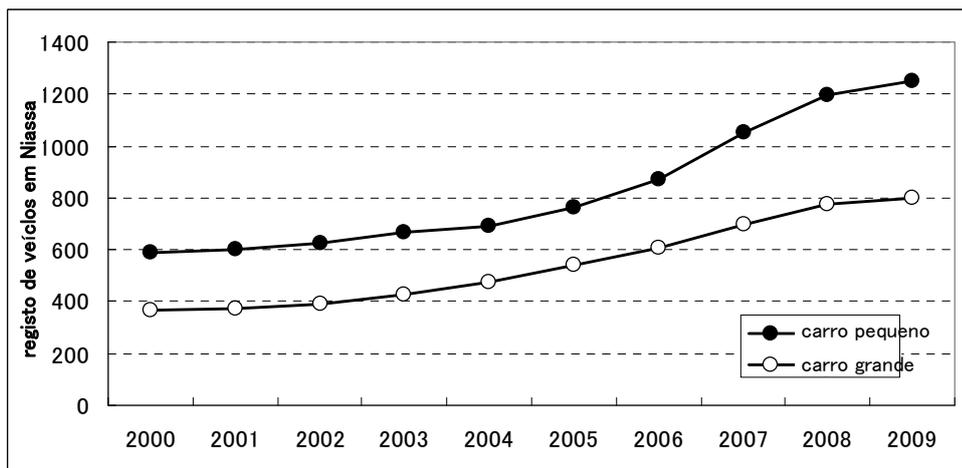
Figura 1.3.7 Registo de Veículos por cada Província

A tabela abaixo mostra a posse de veículos, que é calculada através do número de registos de veículos e população em 2007. Está claro que a Província de Niassa ainda não atingiu a média nacional, mas ainda está em torno dos 1.17%

Tabela 1.3.3 Posse de Carros em cada Província

| | número de registos em 2007 | | total | população em 2007 | veículo por população |
|--------------|----------------------------|------------------|---------|-------------------|-----------------------|
| | veículos ligeiros | veículos pesados | | | |
| Maputo Cid | 53,922 | 15,248 | 69,170 | 1,099,102 | 6.29% |
| Maputo Prov | 56,668 | 21,447 | 78,115 | 1,259,713 | 6.20% |
| Sofala | 10,394 | 5,741 | 16,135 | 1,654,163 | 0.98% |
| Gaza | 5,689 | 1,991 | 7,680 | 1,219,013 | 0.63% |
| Manica | 4,733 | 3,009 | 7,742 | 1,418,927 | 0.55% |
| Inhambane | 3,583 | 968 | 4,551 | 1,267,035 | 0.36% |
| Nampula | 8,946 | 3,958 | 12,904 | 4,076,642 | 0.32% |
| Tete | 3,203 | 1,358 | 4,561 | 1,832,339 | 0.25% |
| Cabo Delgado | 2,822 | 585 | 3,407 | 1,632,809 | 0.21% |
| Niassa | 1,178 | 872 | 2,050 | 1,178,117 | 0.17% |
| Zambezia | 1,398 | 833 | 2,231 | 3,892,854 | 0.06% |
| Total | 152,536 | 56,010 | 208,546 | 20,530,714 | 1.02% |

De acordo com os números mais recentes de registo de veículos em Niassa, recolhidos pela Equipa de Estudo desde 2005, o incremento de novos registos tem subido de forma constantemente tal como ilustra a tabela abaixo. Pode se dizer que já faz tempo que a monitorização começou a progredir rapidamente.



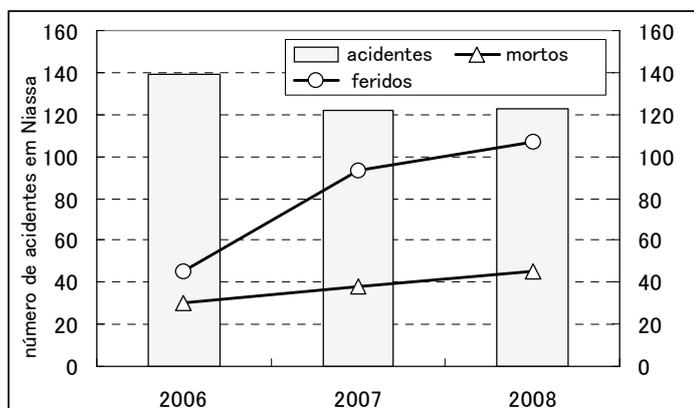
| | carro pequeno | | carro grande | | Total | |
|------|---------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|
| | registo nova | acumulação | registo nova | acumulação | registo nova | acumulação |
| 2000 | 204 | 586 | 85 | 364 | 289 | 950 |
| 2001 | 16 | 602 | 7 | 371 | 23 | 973 |
| 2002 | 20 | 622 | 17 | 388 | 37 | 1010 |
| 2003 | 43 | 665 | 40 | 428 | 83 | 1093 |
| 2004 | 26 | 691 | 48 | 476 | 74 | 1167 |
| 2005 | 73 | 764 | 64 | 540 | 137 | 1304 |
| 2006 | 105 | 869 | 69 | 609 | 174 | 1478 |
| 2007 | 181 | 1050 | 89 | 698 | 270 | 1748 |
| 2008 | 144 | 1194 | 76 | 774 | 220 | 1968 |
| 2009 | 53 | 1247 | 28 | 802 | 81 | 2049 |

Fonte: INAV, os Dados de 2009 são de Janeiro a Abril

Figura 1.3.8 Tendência da Subida de Posse de Carros na Província do Niassa

(7) Acidentes

Apesar do número de acidentes em Niassa ter reduzido entre 2006 e 2007, e ter estado quase ao mesmo nível entre 2007 e 2008, o número de mortos e de feridos subiu. Isto significa que os acidentes rodoviários têm se tornado mais sérios nos últimos três anos, sobretudo o número de feridos graves que subiu quase três vezes entre 2006 e 2008.



Fonte: MTC, Anuário Estatístico de 2007

Figura 1.3.9 Registo de Acidentes de Viação na Província do Niassa

Se olharmos para a situação dos acidentes de viação na estrada nacional N° 13 (N13), cerca de 20% do total dos acidentes que registam na Província, 31% do total das mortes a nível da província, e cerca de 28% do total de feridos graves a

nível da província ocorreram na N13. Esta é uma prova de que a N13 tem maior probabilidade de mortes e feridos graves do que as outras estradas. A N13 também apresenta um alto número de vítimas por acidentes de viação (1.76) em relação aos 1.10 das outras estradas.

Tabela 1.3.4 Registo de Acidentes de Viação na Estrada Nacional No.13 (2008)

| | 2008 | | | vítimas por acidentes |
|--------------|-----------|--------|---------|--------------------------|
| | acidentes | mortos | feridos | |
| Niassa | 123 | 45 | 107 | 1.24 |
| N13 | 25 | 14 | 30 | 1.76 |
| Outro | 98 | 31 | 77 | 1.10 |
| Parte de N13 | 20.3% | 31.1% | 28.0% | – |

Fonte: MTC

1.4 Pesquisa do Tráfego

1.4.1 Objectivo da Pesquisa

A Pesquisa do Tráfego, incluindo a Pesquisa da Contagem do Tráfego e a Pesquisa Origem–Destino (OD), foram levadas a cabo no âmbito da Estrada do Projecto para se organizar a situação actual do tráfego e para prever se a futura demanda do tráfego após a implementação do Projecto. Esta pesquisa foi realizada duas vezes, em Maio e Agosto

1.4.2 Localização da Pesquisa

A seguir está a apresentação da localização das duas pesquisas

Tabela 1.4.1 Localização da Pesquisa

| | |
|---------------------------------|---|
| Pesquisa de Contagem do Tráfego | Total 5 pontos (10 direcções) em 3 localizações - Lichinga : 1 km para Mandimba - Mandimba : 0.5km para Lichinga 0.5km para Cuamba 0.3km para Fronteira - Cuamba : 0.5km para Mandimba A Pesquisa foi realizada na fronteira de Mandimba ao invés das localizações acima em Mandimba na 2ª Pesquisa |
| Pesquisa de Origem-Destino (OD) | Total de 4 pontos (8 direcções) em 3 localizações - Lichinga : 1 km para Mandimba - Mandimba : 0.5km para Lichinga 0.3km para Fronteira - Cuamba : 0.5km para Mandimba A Pesquisa foi realizada na fronteira de Mandimba ao invés das localizações acima na cidade de Mandimba na 2ª Pesquisa |

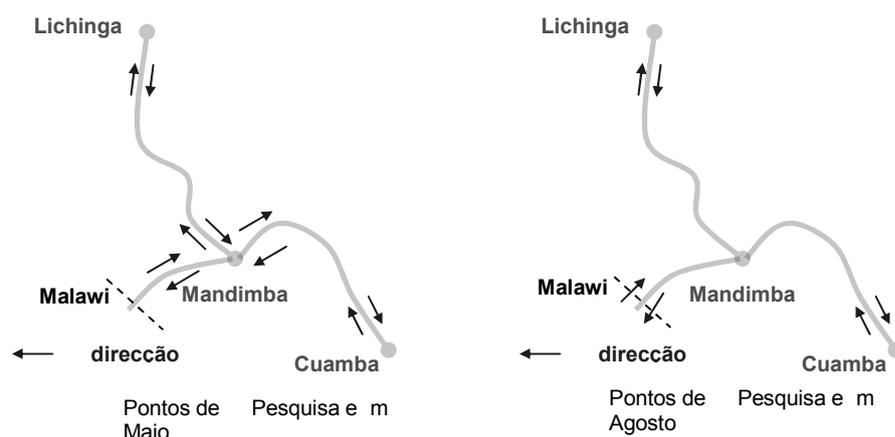


Figura 1.4.1 Pontos de Pesquisa do Tráfego

1.4.3 Metodologia de Pesquisa

(1) Pesquisa de Contagem do Tráfego

A seguir estão apresentados os conteúdos da Pesquisa da Contagem do Tráfego

Tabela 1.4.2 Conteúdos da Pesquisa da Contagem do Tráfego

| | |
|-----------------------|--|
| Data da Pesquisa | (1) Sete (7) dias consecutivos de Domingo do dia 10 de Maio até o dia 16 de Maio, Sábado de 2009 (2) Quatro (4) dias consecutivos - de 9 de Agosto, Domingo à 12 de Agosto, Quarta-Feira, de 2009 |
| Hora da Pesquisa | - 12 horas das 6:00 da manhã às 18 horas - 12 horas das 6:00 da manhã até às 6:00 da manhã seguinte, apenas no dia 13 de Maio, Quarta-feira. |
| Intervalo de Contagem | De uma em uma hora |
| Tipo de Veículo | 12 categorias (A classificação de veículos é seguida pela classificação da ANE e as recomendações do BAD na tabela abaixo.) |
| Método de Pesquisa | Contagem Manual feita pelos Inquiridores à beira da Estrada |

Tabela 1.4.3 Tipos de Veículos

| Categoria | No. | Tipos de Veículos | Ilustração |
|----------------------|-----|--|---|
| Carros de Passageiro | 1 | Carro médio para passageiros |  |
| | 2 | Carros 4x4 |  |
| Autocarro | 3 | Minibus/Autocarros ligeiros (< 20seats) |   |
| | 4 | Autocarros médios /Grandes autocarros (>20lugares) |  |
| Camião | 5 | Veículos de caixa aberta para cargas ligeiras |  |
| | 6 | Camiões de dois eixos |  |
| | 7 | Camiões pesados de 3 eixos |  |
| | 8 | Camiões pesados articulados/com plataforma |  |
| Outros | 9 | Tractores agrícolas |  |
| | 10 | Motorizada |  |
| | 11 | Bicicleta |  |
| | 12 | Tracção animal |  |

(2) Pesquisa de Origem-Destino (OD)

Conteúdos da Pesquisas foram :

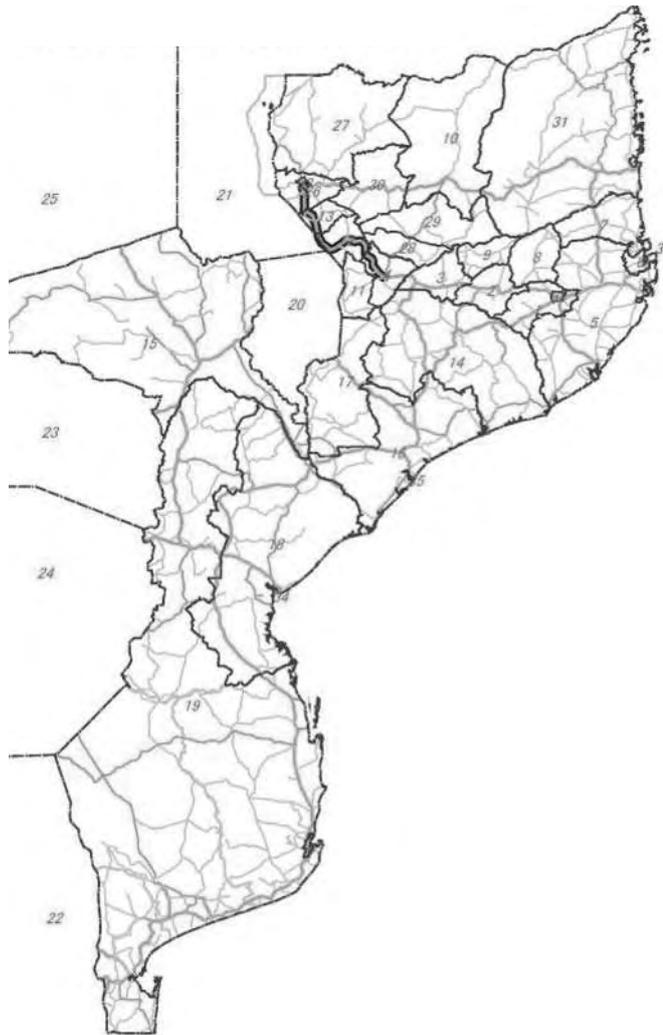
Tabela 1.4.4 Conteúdos da Pesquisa Origem -Destino

| | |
|--|--|
| Data da Pesquisa | (1°) Quatro dias consecutivos - do Dia 10 de Maio, Domingo até 13 de Maio de 2009, Quarta-Feira (2°) Quatro dias consecutivos de 9 de Agosto de , Domingo até 12 de Agosto de 2009, Quarta-Feira |
| Hora de Pesquisa | 12 horas das 6:00 da manhã às 18 h |
| Tipo de Veículo | Os mesmos que os da Pesquisa de Contagem do Tráfego excepto as bicicletas |
| Método de Pesquisa | Entrevistas feitas pelos Inquiridores na estrada |
| Conteúdos da Pesquisa (ver o apêndice) | - Matrículas do veículo - Número de Passageiros - Modelo - Tipo de veículo - Origem e Destino da viagem - Tempo de viagem - Objectivo da viagem - Frequência das viagens - Conteúdos e volume do frete |



Figura 1.4.2 Foto da Pesquisa do Tráfego

A área do Projecto e a região circunvizinha estão divididas em 36 zonas para a definição da origem e o destino. O número da zona e a localização dispõe se da seguinte forma:



| Province | District | Zone No |
|----------------------------|--------------------|---------|
| NAMPULA | MURRUPULA | 1 |
| | NAMPULA | 2 |
| | RIBAUE | 3 |
| NAMPULA | MALEMA | 4 |
| NAMPULA | CUAMBA | 5 |
| NAMPULA | ANGOCHE | 5 |
| | ILHA DE MOZAMBIQUE | |
| | MECONTA | |
| | MOGINQUAL | |
| | MOGOVOLAS | |
| | MOMA | |
| | MONAPO | |
| | MOSSURIL | |
| | MUECATE | |
| | NACAROA | |
| | NACALA | |
| | NACALA A VELHA | |
| | ERATI | |
| NAMPULA | MEMBA | 6 |
| | MECUBURI | 7 |
| | LALAUJA | 8 |
| NAMPULA | MARRUPA | 9 |
| | MECULA | 10 |
| | MECANHELAS | 11 |
| | MANDIMBA | 12 |
| NAMPULA | NGAUMA | 13 |
| | ALTO MOLOCUE | 14 |
| | GILE | |
| | GURUE | |
| ILE | | |
| NAMPULA | LUGELA | 14 |
| | NAMARROI | |
| | PEBANE | |
| | TETE | |
| NAMPULA | QUELIMANE | 16 |
| | CHINDE | |
| | INHASSUNGE | |
| | MAGANJA DA COSTA | |
| | MOCUBA | |
| | MOPEIA | |
| | NAMACURRA | |
| | NICOADALA | |
| | MILANGE | |
| | MORRUMBALA | |
| NAMPULA | MORRUMBALA | 17 |
| SOFALA | BEIRA | 18 |
| GAZA | | 19 |
| INHAMBANE | | 19 |
| MANICA | | 19 |
| MAPUTO | | 19 |
| South of Malawi | | 20 |
| North of Malawi | | 21 |
| South Africa and Swaziland | | 22 |
| North of Zimbabwe | | 23 |
| South of Zimbabwe | | 24 |
| Zambia | | 25 |
| NAMPULA | LICHINGA | 26 |
| NAMPULA | LAGO | 27 |
| NAMPULA | | |
| NAMPULA | MAVAGO | 27 |
| | MUEMBE | |
| | SANGA | |
| | METARICA | |
| | MAUJA | |
| NAMPULA | NIPEPE | 28 |
| | MAJUNE | 29 |
| | MAJUNE | 30 |
| CABO DELGADO | | 31 |
| NAMPULA | CIDADE DE NAMPULA | 32 |
| NAMPULA | CIDADE DE LICHINGA | 33 |
| Beira Port | | 34 |
| Quelimane Port | | 35 |
| Nacala Port | | 36 |

Figura 1.4.3 Zona de Origem e Destino e Número de Código da Zona

1.4.4 Resultados da Contagem do Tráfego

Os resultados da Contagem do Tráfego foram analisados sob vários pontos de vista tais como o tipo de veículo, variação diária e taxa de veículos longos com vista a descobrir se a tendência do tráfego na Estrada do Projecto.

Na 1ª Pesquisa em Maio, o volume de tráfego de viaturas em Mandimba e Cuamba variava de 50 a 90 por 12 horas. Estima-se que várias viaturas passam por Lichinga nas suas pequenas viagens uma vez que o volume do tráfego em Lichinga é menos intenso que nos outros pontos. Durante a noite das 18h às 6 da manhã, apenas menos que 20 viaturas passaram e o tráfego concentrou-se a partir das 18h até às 21h. Na 2ª Pesquisa em Agosto, o volume do tráfego foi mais baixo que na Primeira. Pode ser que este facto tenha sido causado pelo período de colheitas.

O Número de bicicletas mostra que a bicicleta é o principal meio de circulação em volta desta área em relação aos veículos. Mais de mil bicicletas circulam em Mandimba em por dia.

Tabela 1.4.5 Resultados do Volume do Tráfego incluindo Carros de Passageiros, Autocarros e Camiões

| Localização | Ponto | Direcção | Período Diurno (6:00 – 18:00) | | Período Nocturno (18-06) | 24h/12h (1ª) |
|-------------|------------------------|------------------|--|---|-------------------------------------|-----------------|
| | | | 1ª Pesquisa em Maio (vei/12h) | 2ª Pesquisa, em Agosto (vei/12h) | 1ª Pesquisa em Maio (vei/12h) | |
| Lichinga | Do lado de Mandimba | Para Mandimba | 152 | 65 | 68 | 1.32 |
| | | Para Lichinga | 128 | 54 | | |
| Mandimba | Do lado Lichinga | Para Mandimba | 65 | - | 11 | 1.17 |
| | | Para Lichinga | 79 | - | 16 | |
| | Do lado de Cuamba | Para Mandimba | 56 | - | - | - |
| | | Para Cuamba | 76 | - | - | |
| | Lado da fronteira | Para Mandimba | 54 | - | 6 | 1.16 |
| | | Para a Fronteira | 52 | - | 11 | |
| Cuamba | Do lado de Mandimba | Para Mandimba | 72 | 49 | 18 | 1.25 |
| | | Para Cuamba | 76 | 40 | 18 | |

Fonte: Equipa de Estudo

Tabela 1.4.6 Resultado do Volume de Tráfego para Bicicletas e Motorizadas (em Maio)

| Localizaçã o | Ponto | Direcção | Bicicletas | | Motorizadas | |
|-----------------|-------------------------|------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | | | Meio de Semana Média | Fim-de- semana Média | Meio de Semana Média | Fim-de- semana Média |
| Lichinga | Do lado de Mandimba | Para Mandimba | 438 | 522 | 55 | 51 |
| | | Para Lichinga | 562 | 428 | 57 | 42 |
| Mandimba | Do lado de Lichinga | Para Mandimba | 1,498 | 1,490 | 90 | 82 |
| | | Para Lichinga | 1,496 | 1,377 | 96 | 84 |
| | Do lado de Cuamba | Para Mandimba | 1,188 | 916 | 65 | 72 |
| | | Para Cuamba | 1,135 | 798 | 70 | 79 |
| | Do lado da fronteira | Para Mandimba | 1,159 | 1,359 | 57 | 56 |
| | | Para a Fronteira | 1,094 | 1,636 | 62 | 62 |
| Cuamba | Do lado de Mandimba | Para Mandimba | 825 | 947 | 148 | 130 |
| | | Para Cuamba | 873 | 1,081 | 142 | 136 |

Fonte: Equipa de Estudo

Em relação ao tipo de viatura, a proporção de camiões era relativamente elevada. Isto acontece porque a estrada é principalmente usada para o transporte de mercadorias. O item específico não consta na data de variação. O volume de tráfego aos Domingos foi mais baixo que o dos restantes dias, assim como o resultado sobre a Pesquisa da Contagem do Tráfego feita pela ANE. A taxa de veículos largos era alta, especialmente nos fins-de-semana. A definição de veículos largos, nesta análise, era composta por autocarros grandes e veículos pesados de transporte de mercadorias.

Foram também contabilizadas bicicletas e motorizadas em cada ponto. Havia tantas bicicletas a circularem na Estrada de Estudo, mais de 1,000 por dia e o número de motorizadas que por aqui circulavam era quase o mesmo que o das viaturas.

As Figuras abaixo ilustram a situação acima descrita.

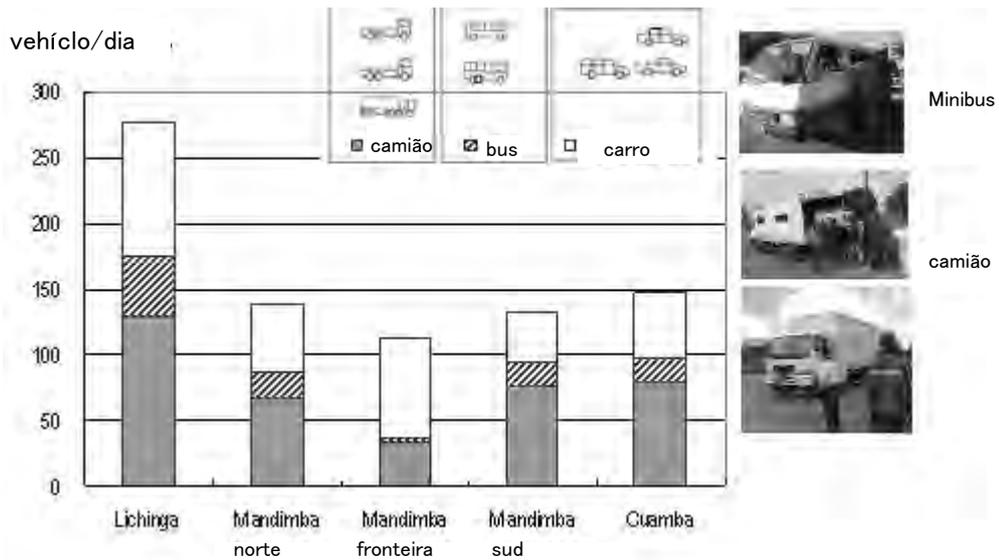


Figura 1.4.4 Volume de Tráfego por Tipo de Viatura

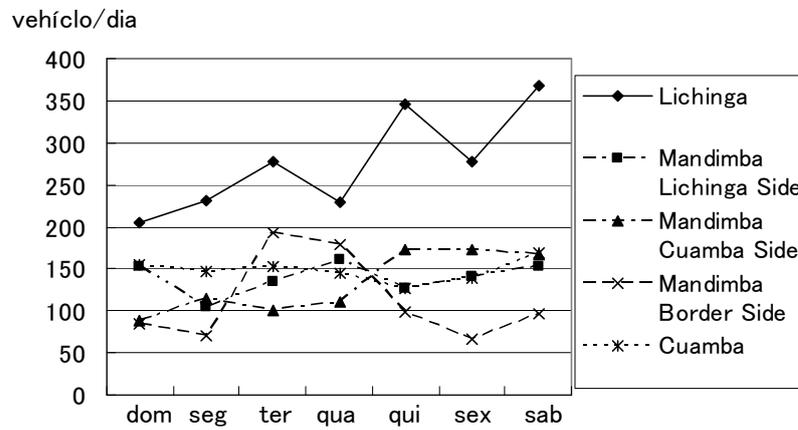


Figura 1.4.5 Variação Diária dos Carros de Passageiros, Autocarros e Camiões

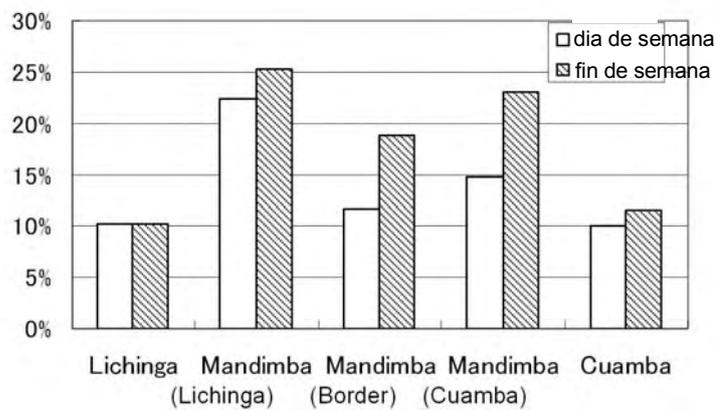


Figura 1.4.6 Taxa de Veículos Largos

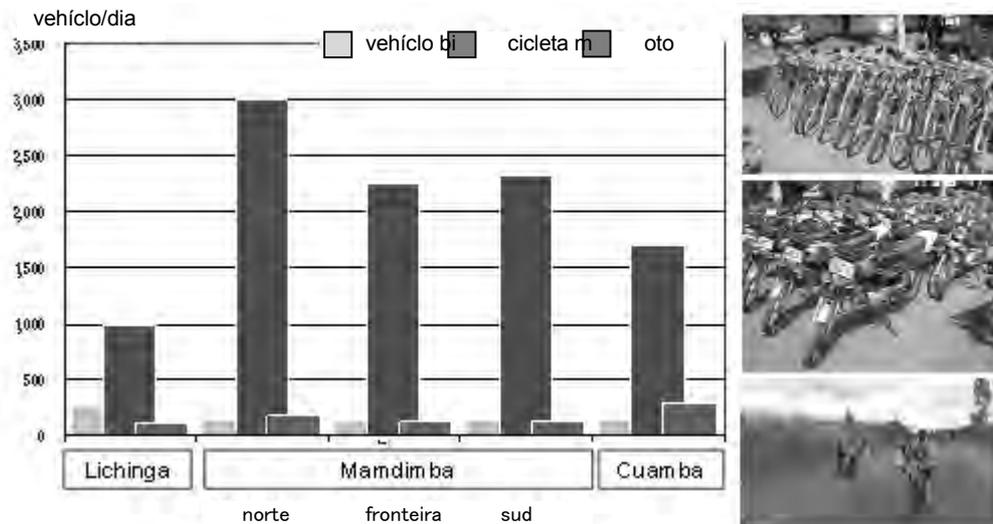


Figura 1.4.7 Motociclos e Bicicletas na Estrada de Estudo

1.4.5 Resultados da Pesquisa Origem-Destino (OD)

(1) TAXA DE AMOSTRA

A variação das amostras dos dados de OD da 1ª Pesquisa permaneciam relativamente baixas com 37% e o resultado parece conter alguns dados duvidosos. Uma vez que a 2ª pesquisa atingiu uma variação de amostra de 100% como resultado da experiência na 1ª pesquisa, neste Estudo foram principalmente analisados os dados da 2ª Pesquisa.

(2) Tabela de OD

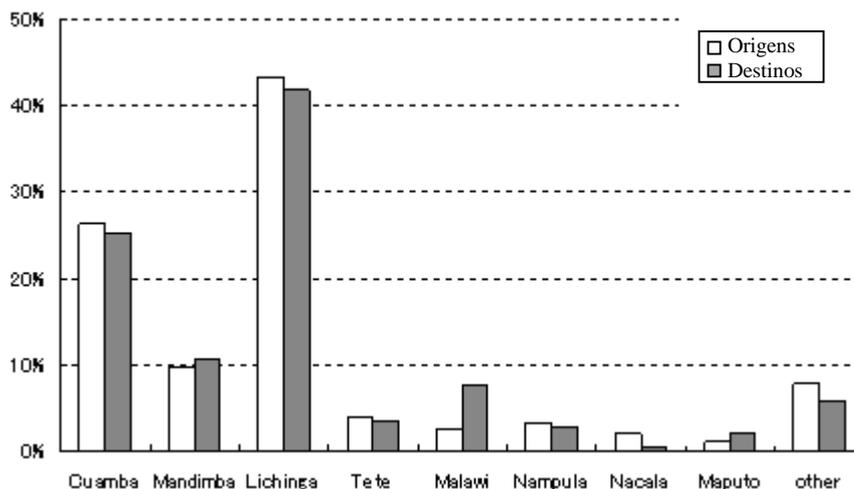
As Tabelas OD foram produzida com base nos resultados da pesquisa e estão em anexo no Apêndice.

(3) Resumo da Pesquisa de OD

Durante a pesquisa de OD foram contabilizadas 853 viaturas em três localizações: Lichinga, Cuamba e fronteira de Mandimba, em quatro dias consecutivos. A mesma incluía o tráfego interno que é de 130 viaturas na cidade de Lichinga e 75 viaturas na cidade de Cuamba. A seguir está apresentado o resumo das características do trânsito nesta área.

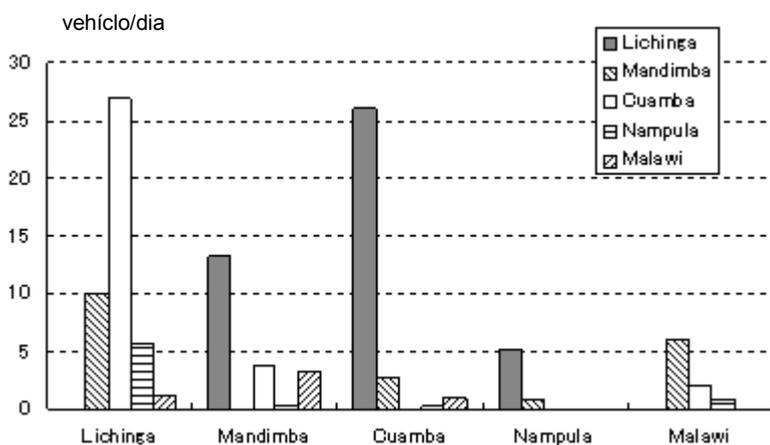
➤ Origem e Destino

A localização da Origem e Destino de quase 80% de viaturas é Lichinga ou Cuamba ou Mandimba. Lichinga, em particular, constitui o principal ponto de origem de chegada (destino), com cerca de metade do tráfego acima mencionado. Isto indica que, no presente, a Estrada é principalmente usada para o trânsito de pequenas viagens na Província, mas o mesmo tipo de trânsito também acontece fora da Província do Niassa tal como em Tete, Malawi, Nampula, Nacala e Maputo como pontos de origem e destino. As viaturas que vem e saem de Tete, Maputo e Africa do Sul parecem passar de Malawi porque a via é mais rápida, segura e acessível em relação às vias deficientes do interior do Norte de Moçambique.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.8 Taxa de Tráfego nas principais Origens e Destinos



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.9 Número de Viaturas entre as Principais Origens e Destinos
Número de Passageiros

Os autocarros apresentam a média mais elevada do número de passageiros com cerca de 14 pessoas para mini-buses e 24 pessoas para autocarros maiores. O número médio de passageiros nas viaturas destinadas a passageiros, veículos de quatro rodas e viaturas de mercadorias pesadas é de menos de quatro pessoas.

Tabela 1.4.7 Número Médio de Passageiros

| Categoria do veículo | Número Médio de Passageiros |
|--|-----------------------------|
| Carro de passageiros  | 3.7 |
| Mini-bus  | 14.3 |
| Autocarro  | 65.0 |

Fonte: Equipa de Estudo

➤ Tempo de Viagem

O período de viagem do ponto de origem para o destino foi pesquisado com base nas estimativas e experiência dos motoristas. O tempo médio de viagem entre

Lichinga e Cuamba, que é a viagem mais comum nesta área, é de 10 horas. O tempo de viagem de Lichinga para Nampula é de 23 horas, 43 horas para Nacala, 86 horas para Maputo e 150 horas para Africa do Sul. A viagem leva mais tempo entre o sul do Malawi e Nampula/Nacala, situação que parece ser provocada pelos camiões que transportam várias mercadorias.

| | | Destino | | | | | | | | | |
|--------|----|---------|------|---|------|------|------|----|------|----|-------|
| | | 1 | 4 | 6 | 12 | 15 | 18 | 19 | 20 | 22 | 26 |
| Origem | 1 | | 10.0 | 0 | 23.7 | 0 | 0 | 0 | 64.0 | 0 | 22.8 |
| | 4 | | | 0 | 4.6 | 40.8 | 60.0 | 0 | 8.4 | 0 | 8.4 |
| | 6 | | | | 18.0 | 0 | 0 | 0 | 53.2 | 0 | 42.4 |
| | 12 | | | | | 12.6 | 48.5 | 0 | 1.7 | 0 | 3.2 |
| | 15 | | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 33.7 |
| | 18 | | | | | | | 0 | 0 | 0 | 55.2 |
| | 19 | | | | | | | | 0 | 0 | 85.8 |
| | 20 | | | | | | | | | 0 | 14.7 |
| | 22 | | | | | | | | | | 150.0 |
| | 26 | | | | | | | | | | |

(Zone No.)

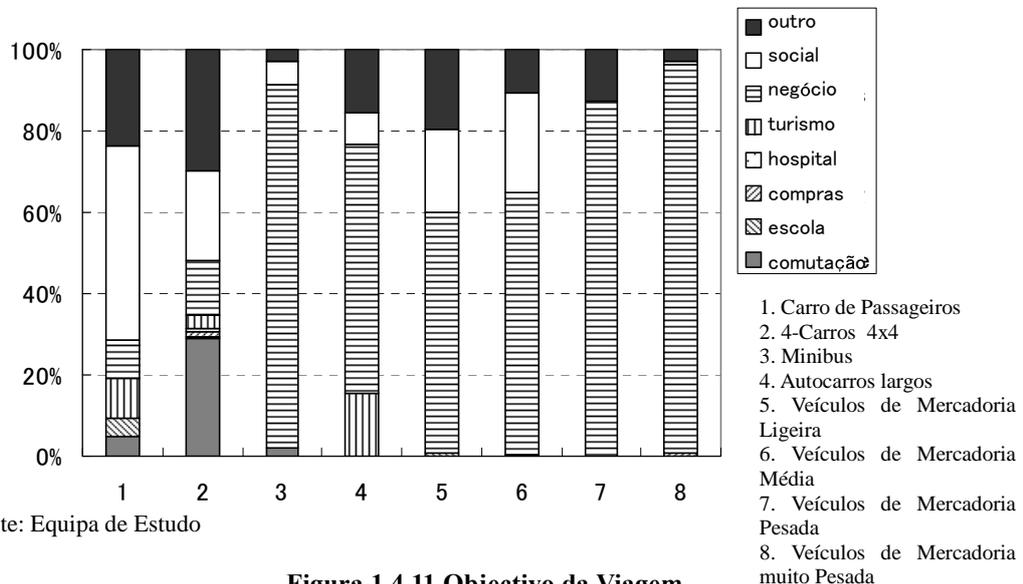
| | | | |
|------------|--------------|-------------------|--------------|
| 1. Nampula | 12. Mandimba | 19. Maputo | 26. Lichinga |
| 4. Cuamba | 15. Tete | 20. Malawi Sul | |
| 6. Nacala | 18. Beira | 22. África do Sul | |

Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.10 Tempo de Viagem entre os Principais pontos de Origem e de Destino (Unidade: hora)

➤ Objectivo da Viagem

Os motivos sociais constituem o principal objectivo das viagens apenas para os motoristas das viaturas ligeiras. Para as outras viaturas, cerca da metade tem como objectivo os negócios. O objectivo de turismo está incluso nas viaturas ligeiras e maiores autocarros.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.11 Objectivo da Viagem

➤ Frequência das Viagens

A tendência da frequência das viagens está principalmente dividida em dois grupos, menos que alguns dias por semana ou alguns dias por mês. Mais ou menos 40% das viaturas circulam nesta área 2, 3 dia por semana. Ao contrário, cerca de 80% dos mini-buses circulam todos os dias. 20% dos camiões grandes circulam alguns dias por mês.

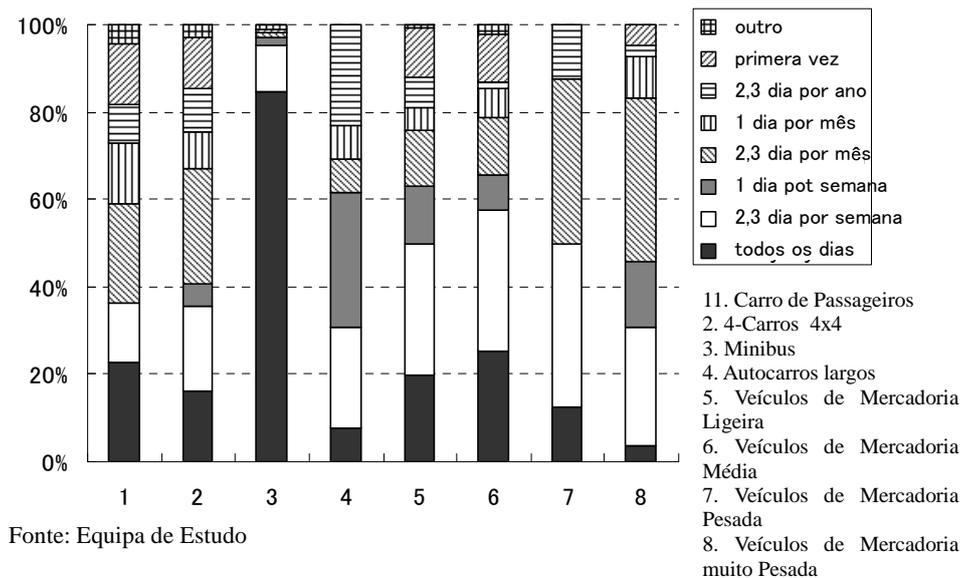
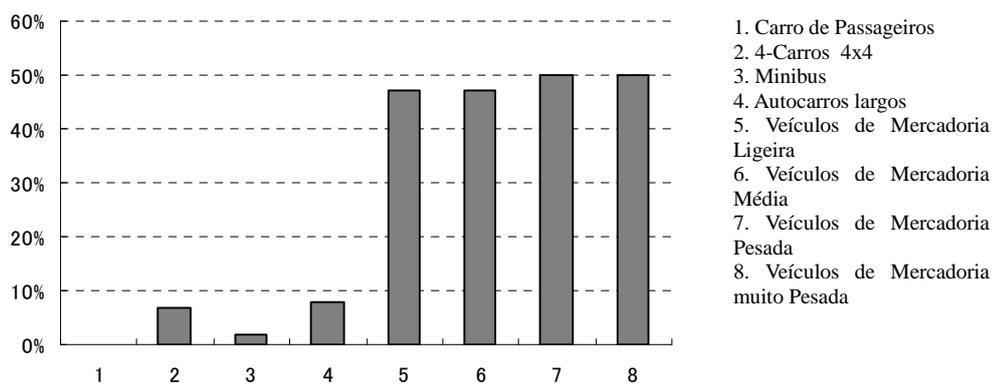


Figura 1.4.12 Frequência de Viagens

➤ Transporte de Mercadorias

Quase todos os camiões de carga que circulam nesta área transportam algum tipo de mercadorias. Mas a proporção de camiões carregados contra todos os camiões difere em grande medida em cada sentido. No sentido de Cuamba para Lichinga, a maior parte de viaturas transportam mercadorias, sobretudo 100% das viaturas de transporte de grandes mercadorias. Pelo contrário, cerca de metade das viaturas andam vazias no sentido contrário, de Lichinga a Cuamba, o que indica que Cuamba depende das mercadorias provenientes de fora e tem poucas mercadorias e produtos para distribuir fora da cidade.

A principal mercadoria transportada é a folha de tabaco, com um 4º de todas as mercadorias. A folha de tabaco é mais transportada por camiões de 30t para as fábricas de processamento em Tete, através da fronteira de Mandimba. O maior volume de bens a seguir é o milho com mais de 10%, seguido de feijão, cimento, diesel e cerveja.



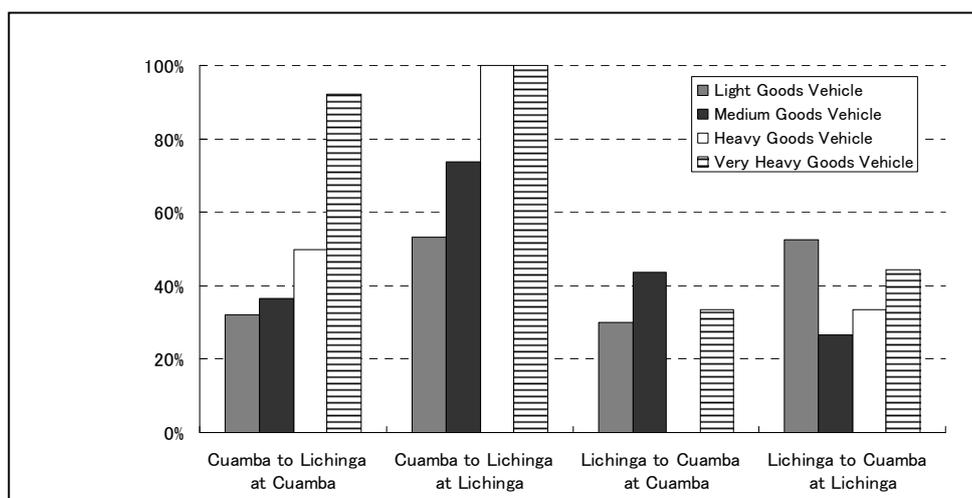
Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.13 Taxa de Mercadorias Carregadas

Tabela 1.4.8 Média de Tonelagem de Mercadorias Transportadas

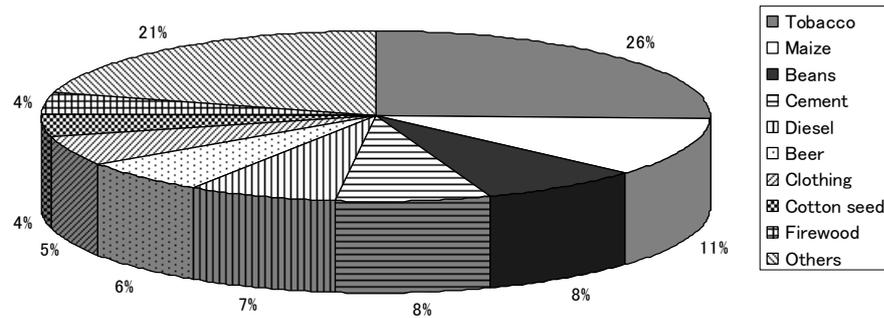
| Categoria da viatura | Tonelagem Média por Veículo (ton/veículo) | |
|---|---|----------------------------|
| | Todos veículo incluídos | Veículos carregados apenas |
| Camionetas  | 0.545 | 1.13 |
| Camiões médios  | 2.6 | 5.5 |
| Camiões Pesados  | 5.5 | 11.0 |
| Camiões Cavalos (Reboque)  | 11.0 | 22.4 |

Fonte: Equipa de Pesquisa



Fonte: Equipa de Pesquisa

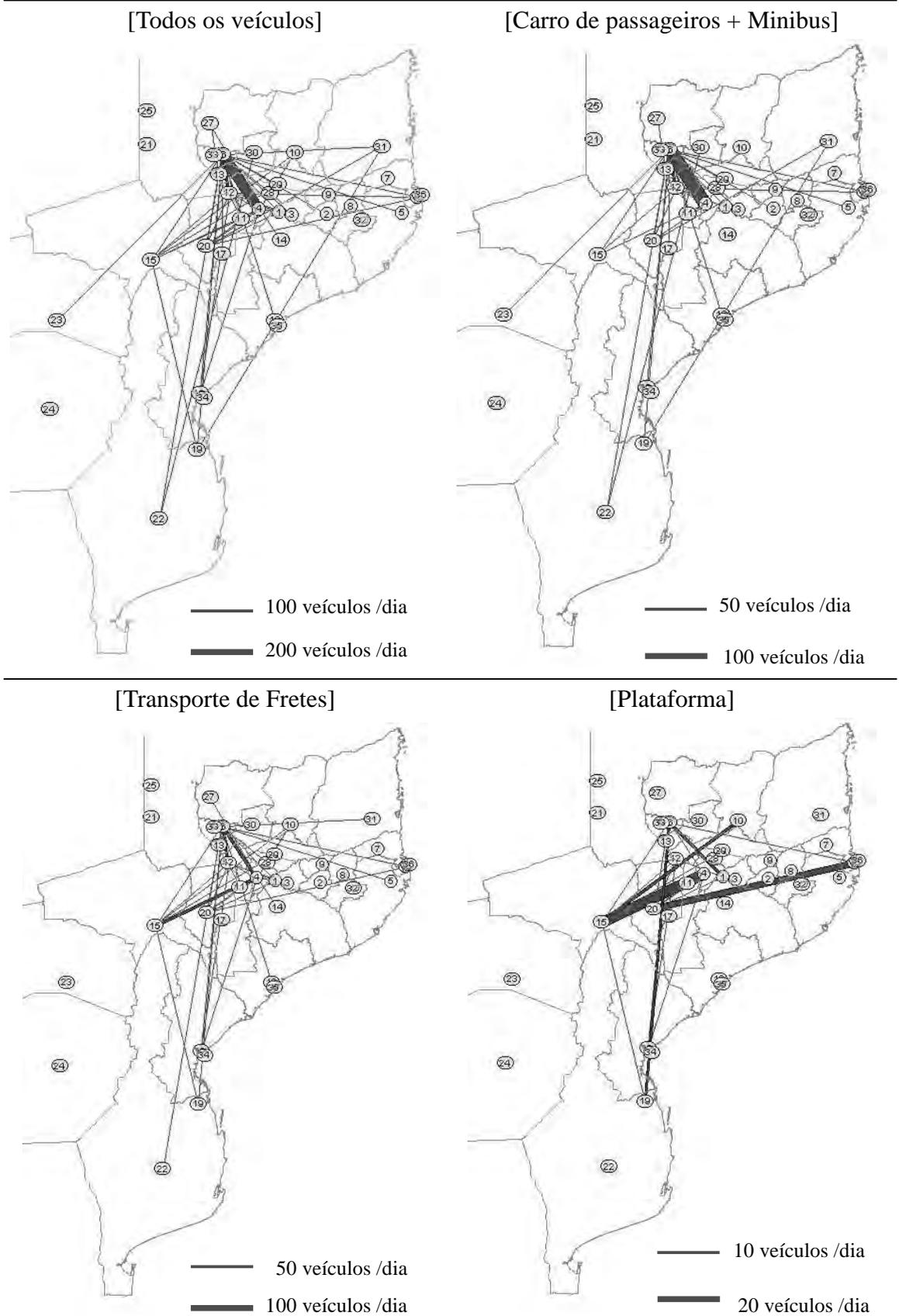
Figura 1.4.14 Taxa de Camiões Carregados em cada secção



Fonte: Equipa de Pesquisa

Figura 1.4.15 Principais Mercadorias Transportadas

Tal como foi descrito anteriormente, a tabela de viagens de OD está em anexo no apêndice deste relatório. As figuras abaixo ilustram o diagrama de linha de desejo de viagem para cada categoria. Nesta figura, há características de uma forte relação entre Cuamba e Lichinga para as viagens de passageiros, enquanto que a viagem para Lichinga constitui o maior ponto de concentração de atracção/de origem para o transporte de fretes.



Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.4.16 Diagrama da Linha de Desejo de Viagem

1.5 Pesquisas de Entrevistas

1.5.1 Lista dos Entrevistados

Durante o período de Estudo, a Equipa de Pesquisa entrevistou as seguintes organizações e companhias ligadas as actividades de tráfego na área de Estudo

Tabela 1.5.1 Lista dos Entrevistados

| ÁREA | | ENTREVISTADO |
|----------------------|--|--|
| Tráfego | Transportes Públicos | Ministério dos Transportes & Comunicações no Niassa Associação dos Transportes Rodoviários no Niassa |
| | Transporte de Fretes Privado / Motociclo | INAV (Instituto Nacional de Viação) Gestores de Mini-buses Camionistas Comando Provincial da Polícia em Cuamba |
| | Linha-férrea | Estação dos Caminhos-de-ferro de Lichinga, Chefe, CDN Estação dos Caminhos-de-ferro de Cuamba Estação dos Caminhos-de-ferro de Entre Lago, Operador chefe, CDN CFM-Norte CDN-Nampula CDN-Sede em Maputo |
| | Aviação | ADM (Aeroporto de Lichinga) |
| Comercial | Bens Diário | Ministério da indústria & Comércio no Niassa Ministério da Indústria & Comércio em Cuamba Lojas de Grossista (Lichinga) Armazéns na NH13 |
| | bebidas | Empresa Moçambicana de Cervejas em Lichinga Handling LDA em Lichinga Handling LDA em Cuamba Loja Grossista (Mandimba) |
| | Combustível | Não entrevistado |
| Industrial, Fábricas | Cimento/ Materiais de Construção | Lojas Grossista (Mandimba) Empreiteiro (ONIOBRAS, ALVARO) MOPWH Gabinete Provincial em Cuamba ECMEP Fundação Stange |
| Agricultura | Milha | Fundação Malonda |
| | Pesquisa | AMADER (Associação Moçambique do Desenvolvimento Rural) |
| | Feijão | |
| | Arroz | GED (Gabinete de Estudo Estratégicos & Desenvolvimento) |
| | Trigo | Consultor Rural, Lda. |
| | Amendoim | |
| | Girassol | |
| | Tabaco (Fertilizante) | Mozambique Leaf Tabaco (MLT) em Lichinga Mozambique Leaf Tabaco (MLT) em Cuamba Centro de Compras em Milange para MLT |
| | Algodão | SAN Lda. |
| Pecuaria | | Consultor Rural, Lda. |
| Pesqueira | | Consultor Rural, Lda. |
| Floresta | Madeira | Fundação Malonda |
| | Jatrofa | |
| Turismo | Lago Niassa | Consultor Rural, Lda. |
| | Reserva de Caça | |

1.5.2 Resultado das entrevistas: Descrição Geral do Modelo de Tráfego na Estrada/Área de Estudo

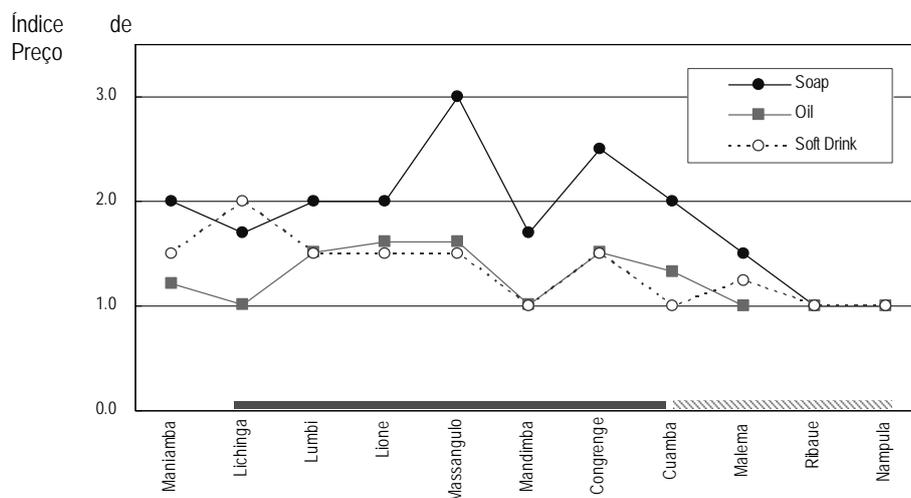
A partir das entrevistas realizadas durante o último período, a Equipa de Estudo percebeu as características do modelo do tráfego na Estrada e na Área de Estudo. Os resultados encontra se resumidos em cada categoria de tráfego.

(1) Movimento do Tráfego no Geral

A Estrada de Estudo, onde liga Cuamba a Lichinga, através de Mandimba, é a via principal para o transporte diário de bens, comunicação para fins sociais e privados com outras províncias/distritos e fornecimento de produtos agropecuários aos mercados.

A Estrada de Estudo é a via terrestre e sendo assim só é possível transitar nela adequadamente em períodos limitados, enquanto que na época chuvosa a sua transitabilidade por vezes torna se impossível. Verifica-se que as demandas de tráfego potenciais, para vários fins, estão escondidos nesta área.

Como um dos exemplos para a descrição das características desta área, a Equipa de Pesquisa realizou uma pesquisa de preço para os bens de consumo diário ao longo da Estrada de Estudo. A Figura abaixo apresenta os resultados desta pesquisa, que é afectada pelos largos custos de transporte.



Nota: Índice de Preço: Nampula = 1.0
Fonte: Equipa de Estudo

Figura 1.5.1 Variação de Preços dos Bens de Consumo Diário na NH13

A linha dos Caminhos-de-ferro que estabelece a ligação entre Cuamba para Lichinga funciona apenas duas vezes por mês devido ao seu estado de degradação. Por essa razão, a linha-férrea não possui capacidade suficiente para o transporte nesta altura.

No Corredor de Nacala, a linha-férrea foi colocada do Porto de Nacala para Cuamba até ao Entre Lagos. Normalmente, o transporte de longas distâncias quer de passageiros e de bens é feita através da linha-férrea de/para Nampula

para Cuamba e através do uso da Estrada de Estudo para Lichinga, e outros Distritos do Norte de Niassa. Observe que a operacionalização da linha-férrea está quase na sua plena capacidade para o rendimento do tráfego.

Em relação a outra rede de estradas nesta região, já existem vias melhoradas entre Lichinga Marrupa, onde estará ligada ao Porto de Pemba e Montepuêz, capital provincial de Cabo Delgado, contudo ainda se prefere fazer a ligação Nampula e Nacala Porto através de Cuamba.

A Província de Niassa possui um grande potencial para produtos agrícolas, não apenas para culturas alimentares (ex: milho, arroz e feijão), mas também para culturas de rendimento (tabaco e algodão) e produtos florestais. Isto significa que estes potenciais encontram-se restritos devido a baixa possibilidade de transitabilidade nas redes de estradas e de caminhos-de-ferro.

Na secção seguinte, apresenta-se o resumo das características do movimento para cada categoria.

(2) Movimento de Passageiros

Os passageiros usam a Estrada de Estudo principalmente de minibus e camiões cobertos entre Cuamba e Lichinga. Normalmente, são necessárias cerca de seis horas de Cuamba a Lichinga por um valor de 350 MTN por pessoa, de minibus (Lichinga a Mandimba são 160MTN). Esta taxa é regulada pelo ministério e está fixa em 1.10MTN por pessoa por km. Não se segue uma escala de operação fixa; normalmente são despachados três autocarros de manhã, dois as doze e três a tarde de um lado. Em relação ao número de passageiro na mini-bus (uma viatura caixa aberta ou um camião com lona, ver a foto abaixo), o regulamento defende que os mesmos devem oferecer assento e cobertura, sendo que apenas 18 são permitidas sentar em cada minibus. Nesta altura, é impossível fazer uma viagem de ida e volta num dia.



Figura 1.5.2 Foto de Minibus e Camião

A rota de Cuamba a Lichinga é uma rede principal para o transporte de Minibus no Niassa, enquanto que as outras rotas ligadas aos outros no Niassa devem iniciar em Lichinga ou Cuamba devido ao Estado das vias por exemplo: Se passageiros próximos de Lichinga pretenderem viajar para Maua que se situa perto de Marrupa, primeiro tem que deslocar para Cuamba, depois apanhar um outro Minibus para Maua.

Os Autocarros de longo curso para Maputo são circulam duas vezes por mês com 56-60 lugares e que variam de 2.300,00Mts – 2.500,00Mtn. Esta viagem

dura cerca de 3 à 5 dias.

Existe um pequeno número de viaturas privadas. Nas cidades mais próximas tais como Cuamba, Lichinga e Mandimba as viagens para os distritos vizinhos são feitas de motorizadas. Observe que as bicicletas são usadas para o transporte local para carregamento de lenha e de pequenos negócios.

(3) Movimentos de Mercadorias

O transporte de fretes pode ser dividido nos seguintes itens que tem características diferentes de movimento:

- Culturas alimentares (milho, arroz, feijão e outros produtos agrícolas)
- Culturas de rendimento (tabaco e algodão)
- Bens de consumo diário (bebidas, plásticos e equipamentos)
- Combustível
- Materiais de construção (cimento, madeira)

(a) Culturas alimentares (Milho, arroz, feijão e outros produtos)

A província do Niassa possui uma vantagem de produção de alimentos por causa do seu clima e terras favoráveis de tal modo que, ela abastece não só o Niassa, também distribui alimentos para o resto do País, especialmente a grande área de consumo em Nampula.

A seguir temos a descrição do movimento típico de culturas alimentares.

Tabela 1.5.2 Movimento de Bens para Culturas de Rendimento

| | | |
|------------------|--|---|
| Milho | - A maior parte do excedente de produção Milho (cerca de 80%) é transportado para Nampula através de linha dos caminhos-de-ferro a partir de Cuamba. Os outros 20% são para Malawi e Beira. Estas cidades possuem fábricas moageiras e fazem a distribuição dos seus produtos. |  |
| Mercadorias | O feijão colhido no Niassa é distribuído para Maputo e Beira com 70% e para Nampula com 30%. O feijão de Niassa é o mais preferido que o da Suazilândia devido ao seu bom sabor. |  |
| Outras colheitas | Neste momento, a maior parte de outras colheitas é consumida no seu distrito devido as dificuldades de transporte. Recentemente, a produção de arroz está a começar a atingir o seu auge em Mecanhelas, e tem um potencial para distribuí-lo em todo o país no futuro. | |

(b) Cultura de Rendimento (Tabaco e Algodão)

As culturas de rendimento estão atingir o seu auge como um novo negócio no Niassa, especialmente a indústria de tabaco que tem vindo a crescer nos últimos anos. Estes movimentos precisam de longas distâncias para o processamento das plantas segundo a descrição a baixo.

Tabela 1.5.3 Movimentos de Mercadorias para Culturas de Rendimento

| | | |
|---------|--|--|
| Tabaco | <p>As folhas de tabaco e os fertilizantes são transportados entre os “Centros de Compra” que estão espalhados em Niassa e as “ Fabricas Processadoras” em Tete, através de Malawi, por Camiões de 30T .</p> <p>As folhas de tabaco (de Niassa para Tete) são transportados de Fevereiro a Junho.</p> <p>Os fertilizantes são distribuídos de Tete para Niassa em Setembro.</p> |  |
| Algodão | <p>O Algodão é processado nas fábricas em Cuamba, as fibras de algodão são transportados para o Porto de Nacala via Caminhos - de-ferro e as sementes de algodão são transportadas para o Malawi via rodoviária para exportação.</p> <p>Caminhos-de-ferro: Ligando à Blantyre e Lilongwe via Enter Lagos a partir de Cuamba.</p> <p>Estrada: Ligada a Blantyre e Lilongwe via Mandimba a partir de Cuamba.</p> |  |

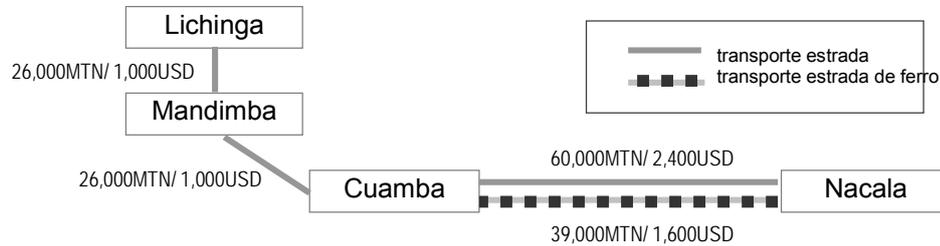
(c) Bens diários, Combustível e Materiais de Construção.

Tal como foi explicado anteriormente, a Província do Niassa está distante das outras maiores cidades e portos, de tal modo que há limitações nas rotas de transporte e medidas. A seguir temos resumo de cada movimento para Niassa. Normalmente, o transporte é feito primeiro para Lichinga ou Cuamba, depois são distribuídos pelos vários locais na Província do Niassa.

Tabela 1.5.4 Movimento de Bens de Consumo Diário

| | | |
|----------------------------------|--|---|
| <p>Bens de Consumo diário</p> | <p>Alimentos processados, óleo, lanches, mistura de bens Cada retalhista aluga um camião proveniente de várias cidades através de várias medidas de transporte indicados a seguir. De Nacala: Normalmente, é transportado de Nacala a Cuamba por via ferroviária, em seguida o resto da rota é feita por camião. Da Beira à Maputo: Directamente de lá por camião via Gurué e Cuamba (Só na época chuvosa, prefere-se a rota de Malawi) Bicicletas (2000 à 2500 Mtn) e Motorizadas (16.000,00Mts) – constituem itens de venda com muita saída.</p> |    |
| |  | |
| | <p>Cerveja: Até este momento as fábricas de cervejas estão localizadas na Beira e em Maputo. A cerveja produzida em Maputo é transportada de Navio para o porto da Beira através de camiões de 30t via Malawi para Lichinga. Chegada a Lichinga, a mesma é distribuída pela Província do Niassa. Um dos maiores distribuidores em Lichinga disse que o transporte normal por semana é de cinco camiões. De realçar que em Outubro próximo de 2009, vai abrir uma nova fábrica de cerveja na Província do Niassa e espera-se que seja transportada por camiões.</p> <p>REFRIGERANTES: Até este momento, a fábrica está localizada em Nampula. Estes são distribuídos por via ferroviária partem de Nampula as 05 horas para Cuamba onde chegam as 19 horas. Normalmente são transportados duas vezes por dia (um vagão =30Ton = 2,01gadres). A fábrica de refrigerantes disse poderia transportar os seus produtos de camião caso a estrada fosse melhorada porque a via ferroviária perde muito tempo.</p> | |
| <p>Combustível/ Petróleo</p> | <p>O Combustível é transportado da Beira de para Lichinga através de camiões tanques com capacidade de 40.000 litros. Normalmente, é transportado três a quatro vezes por mês. Depois de chegar a Lichinga e distribuído aos outros distritos da Província de Niassa</p> | |
| <p>Materiais de Construção</p> | <p>Existe uma fábrica de cimento perto do Porto de Nacala. O transporte é feito de camiões de 10-20 toneladas directamente de Nacala. Caso o cliente tenha que distribuir grandes quantidades de cimento pode se usar a via ferroviária para o transporte dos contentores. Por exemplo, o preço de cimento normalmente é de 350,00MTNs/50Kgs em Cuamba e 100,00MTN/150,Kgs em Nacala. Durante a época chuvosa este preço sobe para 450,00Mts aproximadamente/50Kg.</p> |  |

A partir destes resultados de entrevista feita aos retalhistas em Mandimba, os custos quando um contentor de 40'' é transportado por via rodoviária (camião) ao ferroviária resumem-se de seguinte forma:



Fonte: Pesquisa de Entrevista, Equipa de Estudo

Figura 1.5.3 Custo de Transporte de Nacala à Lichinga

Neste momento, a situação estrada não é boa de tal modo que os transportadores cobram elevadas somas aos clientes pela passagem. Espera-se que com a reabilitação da via muitos retalhistas adquiram seus camiões e comecem a distribuir mais do que agora.

1.6 Resumo do modelo ao fluxo de trânsito existente

Através de informação acima investigada através de recolha de dados, entrevista e pesquisa de volume de tráfego e OD, a Equipa de Estudo reconheceu as características das viagens para cada secção, que tende a mostrar diferentes tipos de modelos de viagens. Este resumo está apresentado na tabela abaixo. Estas características são tidas em conta para o cálculo estimativo da demanda do tráfego no Capítulo 3.

Tabela 1.6.1 Características do Modelo de Viagem para cada Secção

| Categoria | Lichinga - Mandimba | Mandimba - Cuamba |
|-------------------------------------|---|--|
| Características Gerais | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Este secção constitui apenas uma rota para a distribuição de bens de consumo a Lichinga que é a capital Província do Niassa, e que é a base de distribuição para a parte norte. Pode se dizer que esta secção é tábua de salvação para a área norte. ▪ A maior parte do movimento social e oficial é do par OD entre Lichinga e Cuamba ▪ Alguns produtos agrícolas são produzidos na zona norte para a zona sul de Moçambique e Malawi através de Mandimba. | <ul style="list-style-type: none"> • Esta secção é usada para a movimentação de passageiros de Lichinga e outros distritos no Niassa para ligar a linha-férrea ou a província de Nampula. • Alguns bens de consumo são despachados de Cuamba para Lichinga. Do outro lado, a maior parte dos bens para a cidade de Cuamba provêm de Nampula principalmente por via ferroviária.. ▪ Há registos de algumas plataformas com contentores vazios que fazem a distribuição em Nacala Porto a partir de Malawi. ▪ Alguns produtos agrícolas produzidos em Cuamba são transportados para Malawi ou Tete |
| Tipo de Veículo | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais do que a metade das viaturas são camiões incluindo camionetas médios e plataformas. ▪ Os minibuses são o principal meio de circulação para os passageiros. | <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mais do que a metade das viaturas são camiões incluindo camionetas médios e plataformas. ▪ Os minibuses são o principal meio de circulação para os passageiros. |
| Comprimento médio da viagem (tempo) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 16.8 horas (Todos os veículos) ▪ 11.5 horas(Carro de passageiros + Minibus) ▪ 25.2 horas (camiões) ▪ 2.86 dias (Reboque) | <ul style="list-style-type: none"> ▪ 19.3 horas (Todos os veículos) ▪ 11.4 horas(Carro de passageiros + Minibus) ▪ 28.5 horas (camiões) 1.99 dias (Reboque) |

Capítulo 2 Transporte de Mercadorias Internacionais Através do Corredor de Nacala

2.1 Introdução

Este capítulo tem como objectivo discutir a situação actual do transporte de mercadorias internacionais através do corredor de Nacala de modo a estimar a demanda do tráfego no centro, na Estrada de Estudo.

Esta informação resume se em: Dados estatísticos, b) Pesquisa OD transfronteiriço e c) Pesquisa de entrevista aos parceiros do tráfego e utentes das rodovias.

Com base nesta informação é discutido o possível futuro desvio do tráfego de bens para corredor de Nacala vindo do Malawi.

2.2 Situação do Corredor Internacional Corredores de Nacala e Beira

2.2.1 Informação geral dos dois corredores (Nacala e Beira)

Os corredores de Nacala e Beira são considerados essenciais para a ligação com os Países do interior como Malawi, Zimbabué e Zâmbia com portos. Contudo, devido a guerra civil, fraco investimento e manutenção insuficiente, as estradas e os caminhos de ferros não funcionam adequadamente e, isto tem apresentado dificuldades no triângulo destas regiões.

A Figura à direita mostra as redes dos dois corredores. O CDN foi lançado oficialmente 1 desde 2000 e foi indicado a maior área regional transfronteiriça. O corredor da Beira foi criado desde a independência .

O Corredor de Nacala possui uma rede de Estrada e de caminhos-de-ferro que ligam o Porto de Nacala em Moçambique com Malawi e Zâmbia. Os serviços dos caminhos-de-ferro não adequados especialmente o troço entre Cuamba e Entre-Lagos.

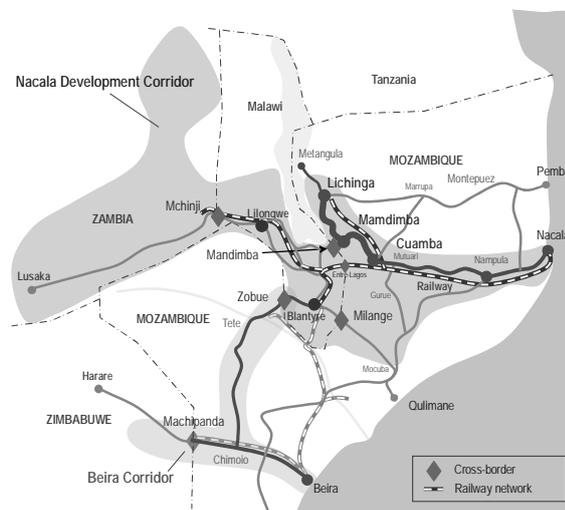


Figura 2.2.1 Rede de Corredor

A rede de estradas entre Nampula e a fronteira de Malawi (N13) continua não asfaltada, apesar de ser uma estrada nacional primária. De acordo com o mapeamento do CDN , a estrada entre Cuamba e Lichinga também faz parte deste corredor,

O Corredor da Beira possui uma rede de estradas e de caminhos-de-ferro; contudo, os serviços ferroviários são considerados muito fraco. Os detalhes para

¹ Corredor de Desenvolvimento de Nacala: Webpage; <http://www.nacalacorridor.com/>

os caminhos-de-ferro e o porto estão descritos na secção a seguir.

2.2.2 Informação Básica sobre as Infra-estruturas do Porto e de Caminhos-de-ferro no Corredor de Nacala

(1) Infra-estruturas de Caminhos-de-ferro e Operacionalização

As linhas dos caminhos-de-ferro do Corredor de Nacala consistem em três linhas diferentes.

- A Linha Nacala – Cuamba – Entre-Lagos, 610km, para a fronteira de Malawi, completamente reabilitada em 1996
- A Linha Cuamba – Lichinga, 262km
- A Linha Lumbo – Monapo, 42km, inoperacional

Foi realizado um "Estudo sobre a Reforma Institucional e Gestão do corredor de Nacala" pela UE em 1997-1998 e as suas conclusões foram adoptadas pelo Governo



Operação Actual

O Corredor de Nacala, que consiste nos Caminhos-de-ferro de Malawi e Porto de Nacala e os Caminhos-de-ferro de Moçambique, foi concessionada em fases, começando com a criação dos Caminhos-de-ferro da Africa Central e Oriental (CEAR) em 1999 em Malawi e continuando com o concessionamento do Porto e Caminhos-de-ferro de Nacala em 2005. Juntos, estas (Caminhos-de-ferro de Malawi e Porto de Nacala e os Caminhos-de-ferro de Moçambique) representaram a primeira integração do sector privado dos portos e caminhos-de-ferro para o carregamento geral, na história recente e é operado pelo CDN, uma parceria entre os CFM e entidades do sector privado, englobando RDC, ERL e vários investidores privados Moçambicanos sob a concessão do acordo completamente comercial, sem nenhum apoio financeiro do sector público. Para além dos serviços de fretes ferroviários, o Corredor de Nacala oferece serviços de passageiros em mercados seleccionados em Moçambique e Malawi.

A seguir temos uma pequena explicação das maiores ligações dos Caminhos-de-ferro de Nacala:

Nacala – Cuamba (533km)

Durante a Guerra civil, este troço foi reabilitado com fundos provenientes da França, Portugal e EU. Este empreendimento foi também



financiado, em moeda local, pelo Governo de Moçambique, Banco de Moçambique e CFM. Neste troço, normalmente circulam três comboios por dia, nos dois sentidos.

Cuamba – Entre Lagos (77km)

O CDN tem vindo a fazer trabalhos constantes de manutenção neste troço, para melhorar a segurança e evitar descarrilamentos. As travessas de madeira tem vindo a ser substituídas pelas travessas de metal de modo a melhorar a eficiência.

Cuamba – Lichinga (262km)

Os Comboios de passageiros/carga circulam regularmente uma ou duas vezes por mês. Este trajecto é essencial para o desenvolvimento da Província do Niassa e neste momento está na fase dos trabalhos de consolidação.

A operacionalização desta linha é susceptível a cheias. Em 2008, a linha- férrea foi fechada, de 31 de Dezembro de 2007 à 7 de Janeiro, após os danos das enxurradas, e foi interrompida de novo no dia 26 de Janeiro quando fortes chuvas destruíram um troço de 30m e destruíram o aqueduto. A linha ficou cortada no distrito de Nampula, no troço Nampula-Rapale, a oeste da capital provincial de Nampula, paralisando temporariamente todos os comboios.

O atraso está afectando gravemente os produtores Malawianos, que importam seus fertilizantes a partir de Nacala - uma mercadoria extremamente procurada para a época de sementeira. O carregamento dos contentores de Tabaco Malawiano para exportação também tem sido uma grande ajuda, uma vez serem mercadorias de consignaço para os mercados de Nampula e Nacala. A interrupção do tráfego agrícola proveniente dos distritos de Ribau e Malema para Nampula resulta na escassez de tomate e batata, couve e outros vegetais.

O Trânsito actual do comboio:

Tabela 2.2.1 Dados Actuais de Trânsito do Comboio

| Linha | Comprimento (km) | Velocidade (km/h) | Tempo (horas) | Peso Max. Pratico (ton) |
|-------------------------|------------------|-----------------------------|---------------|-------------------------|
| Nacala - Cuamba | 533 | 50 | 10.7 | 800 |
| Cuamba para a fronteira | 77 | 20 (15 na época chuvosa) | 3.9 | 800 |

O nível actual de fretes é de cerca de 0.3 milhões de toneladas por ano (0.32 em 2002, 0.287 em 2003 e .274 em 2004) que é equivalente a cerca de um comboio por dia. Contudo, a demanda não é distribuída de forma igual, e três a quatro comboios por dia são necessários durante a época de colheitas.

A disponibilidade da frota de locomotivas dos CFM é fraca. O tempo total de viagem para Malawi é de 8 a 20 dias. Os comboios de passageiros circulam

apenas duas vezes por dia e estão misturados com os fretes de mercadorias abaixo da capacidade da locomotiva

(2) Infra-estrutura e Operação do Porto [Porto de Nacala]

O Nacala Porto possui um dos melhores portos naturais com águas profundas da Costa Oriental de Africa. A concessão da operacionalização do Porto foi atribuída ao CDN em Janeiro de 2005, como parte de uma concessão conjunta que incluía a linha-férrea.



O comprimento do cais do porto, ao longo das profundidades e capacidade existentes são as seguintes:

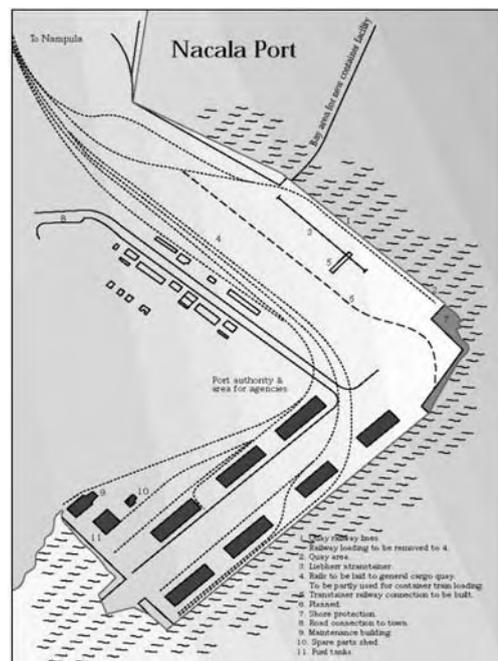
Tabela 2.2.2 Características Físicas do Porto

| Tipo de Carregamento | Número | Comprimento (m) | Profundidade (m) | Capacidade anual Existente |
|----------------------|--------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Carregamento Geral | 2 | 675 | 7-10 | 1,000,000 ton |
| Contentores | 1 | 372 | 14 | 40,000 TEU |

A Figura a direita apresenta a disposição do Porto de Nacala.

A taxa típica de manuseamento¹ de contentores em 2005 foi de 7 movimentos/horas. O tempo de permanência² dos contentores foi de 24 de dias para as importações e 9 dias para as exportações em 2005

A tabela a seguir ilustra o volume dos contentores e carregamentos fora dos contentores feitos no Porto de Nacala em 2004



(a) Contentores manuseados em Nacala (2004)

¹ Taxa de manuseamento de contentores: um indicador para a produtividade do porto é determinar quantos contentores podem ser carregados / descarregados por cada guindaste .

² Tempo de Permanência: O tempo gasto desde a hora de chegada da mercadoria no porto até a hora em a mercadoria abandona as premissas do porto depois da obtenção de todas as licenças e despachos

Dos 400,000 tons (cerca de 31,000 TEU) dos contentores manuseadas em 2004, 290,000 tons (72.5%) foram para Moçambique e 110,000 tons (27.5%) para Malawi. São cerca de 12.8 ton por TEU.

Tabela 2.2.3 Contentores manuseados em Nacala (TEU) (2005)

| Fonte | Importação Embarque | Exportação Desembarque | Total | Diferença entre 2004 e 2005 |
|----------------------------------|------------------------|---------------------------|--------|-------------------------------------|
| Nacional | 2,699 | 2,256 | 4,955 | -11.9% Emb.: -2.6%, Dis: -21.0% |
| Internacional de Moçambique | 10,708 | 10,983 | 21,691 | +15.0% Emb.: +17.1%, Dis: +12.9% |
| Trânsito Internacional de Malawi | 2,230 | 1,928 | 4,158 | -19.3% Emb.: -10.2%, Dis: -27.8% |
| Transbordo | | | 314 | -45.7% |
| Total | 15,637 | 15,167 | 31,118 | +3.0% |

(b) Tonelagem não embalada em contentores por mercadoria em (milhares de ton) (2005)

O Porto de Nacala manuseia cerca de 400,000t de carga não em balada em contentores segundo ilustrado abaixo (2004). De acordo com o relatório anual de 2005, 69% destinava se a Moçambique e 23% a Malawi e 8% a costa.

Tabela 2.2.4 Tonelagem não embalada em contentores por Mercadorias em Nacala (milhares) (2004)

| Mercadoria | Importação e Exportação | | Total |
|-------------------|-------------------------|--------|-------|
| | Moçambique | Malawi | |
| Rice | 43 | - | 43 |
| Trigo | 76 | - | 76 |
| Açúcar e produtos | - | 19 | 19 |
| Combustível | 112 | 24 | 112 |
| Tijolos | 105 | - | 105 |
| Fertilizantes | - | 32 | 32 |
| Cajú (castanha) | 37 | - | 37 |

Tabela 2.2.5 indica o tráfego que poderá ser atraído para a linha do Corredor de Nacala a partir dos Países vizinhos.

Tabela 2.2.5 Tráfego Potencial que poderá ser atraído para o Corredor de Nacala (milhares de toneladas)

| Mercadorias | Fonte/ corredor usado actualmente | Ton Anual (milhares) |
|----------------------------------|--|----------------------|
| <i>Exportações de Moçambique</i> | | |
| Tabaco Moçambicano | Lilongwe – Durban | 20 |
| Tântalo | Marrua (Distrito de Pebane Prov. Zambézia) | 2 |
| Fosfatos | Evate (Prov. Nampula) | 339 |

| | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Madeira | Lichinga (Prov. Niassa) | 1,930 |
| Exportações de Malawi | | |
| Tabaco | Beira | 16 |
| Tabaco | Joanesburgo – Durban | 65 |
| Açúcar | Beira | 30 |
| Chá | Beira | 5 |
| Chá | Joanesburgo – Durban | 15 |
| Feijão & Peras | África do Sul | 5 |
| Amendoim | África do Sul | 10 |
| Óxido de Titânio | Chipoka, Malawi (Lago Niassa) | 1,240 |
| Ferro -Gusa | Chipoka, Malawi (Lago Niassa) | 1,165 |
| Feldspato | Chipoka, Malawi (Lago Niassa) | 80 |
| Import. de Moçambique | | |
| Tabaco Moçambicano | Lichinga – Lilongwe | 32 |
| Ácidos e Amónio | Nampula | 527 |
| Importações de Malawi | | |
| Fertilizantes | África do Sul | 58 |
| Fertilizantes | Beira | 42 |
| Petróleo, óleo e Lubrificantes | Beira | 150 |
| Trigo & Farinha | Beira | 12 |
| Óleo vegetal | Brita | 11 |
| Sal | Zimbabué – Botswana | 25 |
| Tijolo | Índia | 150 |
| Carvão | Chipoka, Malawi (Lago Niassa) | 48 |
| Total | | 5,977 |

Fonte: Panorama dos benefícios económicos relativos a operação de uma Corredor de Desenvolvimento de Nacala, DBSA, 2004

2.2.3 Informação Básica sobre as Infra-estruturas do Porto e Caminhos-de-ferro do Corredor da Beira

(1) Infra-estruturas e Operacionalização dos Caminhos-de-ferro

O Corredor da Beira possui três linhas de caminhos-de-ferro.

- A Linha Machipanda, 317km, que liga o Porto da Beira a rede dos Caminhos-de-ferro de Zimbabué
- A Linha de SENA, 578km, inoperacional (331km ligando o Porto da Beira a fronteira do Malawi)
- A Linha da Vila Nova de Fronteira, 247km ligando aos campos de carvão de Moatize)
- A Linha de Imhamitanga – Marromeu, 88km, inoperacional



Situação Actual

Os Caminhos-de-Ferro da Beira Co (BRC) são uma entidade de parceria formada para operacionalizar o corredor dos caminhos-de-ferro da Beira. 51% Desta pertencem a concessionários Indianos Rites e Ircon e 49% pelos CFM.

Tabela 2.2.6 Dados actuais do trânsito do comboio

| Linha | Comprimento (km) | Velocidade (km/h) | Tempo (horas) | Peso máximo de comboio pratico (ton) |
|------------|------------------|-------------------|---------------|--------------------------------------|
| Machipanda | 319 | 25 | 12.8 | 1,200 |
| Sena | 520 | N/A | N/A | N/A |

O nível de tráfego na linha de Machipanda era de cerca de 0.8 milhões de toneladas por ano em 2003 e cerca de 0.6 milhões de toneladas em 2004 devido a redução do transporte de cereais.

A linha de Machipanda enfrenta fraca segurança de serviços. O horário de Maersk indica que a entrega dos fretes de Harare para Beira leva 10 dias, através da via ferroviária e três dias através da via rodoviária

(2) Infra-estrutura e Operacionalização do Porto [Porto da Beira]

O Porto da Beira situa-se no estuário do Rio Púngue e é o segundo maior Porto de Moçambique.

A concessão de 25 anos para as terminais de contentores e de carga geral foi atribuída, em Outubro de 1998, à Cornelder de Moçambique SARL, uma companhia Dinamarquesa que detém 70% das acções (CFM: 30%).



A Concessão cobre apenas contentores e carga geral (break bulk). “ O Cold Stone”, “coal appearance” e a terminal de óleo continuam com os CFM. O Estado, através dos CFM, continua a deter a posse do Porto e os CFM constituem a autoridade do porto. Os CFM também detêm responsabilidade sobre a dragagem. A Cornelder concordou em investir US\$15 milhões durante os primeiros cinco anos da sua concessão.

A tabela a seguir apresenta o resumo do comprimento do porto, profundidade e capacidade anual existente:

Tabela 2.2.7 Características Físicas do porto da Beira

| Tipo de Carga | Número | Comprimento (m) | Profundidade (m) | Capacidade anual Existente |
|-----------------|--------|-----------------|------------------|----------------------------|
| Carga Geral | 5 | 670 | 6.5–7.0, 6.5–8.5 | 1,700,000 ton |
| Contentores | 4 | 646 | 9.0–11.0 | 100,000 TEU |
| Carvão | 1 | 188 | 9.0 | 300,000 ton |
| Óleo e Produtos | 2 | 480 | 11.8 | 2,000,000 ton |

A Figura a direita apresenta a disposição (a estrutura) do Porto da Beira

A terminal de petróleo do porto da Beira foi reabilitada com financiamento da assistência da Noruega.

O Porto beneficiou se da assistência de desenvolvimento Dinamarquesa para financiar uma nova maior capacidade de draga em 2005.

A taxa¹ típica de manuseamento de contentores é de 8 movimentações/hora/guindas te.

O tempo de permanência² é de 30 dias

No geral, 95% das importações de Malawi entram no País via rodoviária.



As tabelas seguintes indicam o volume de contentores e mercadorias não transportadas em contentores para o Porto da Beira em 2004.

(a) Contentores manuseadas na Beira

Das 528,000 toneladas (cerca de 46,800TEU) dos contentores manuseados em 2004, 15,600 toneladas (33.3%) destinavam se à Moçambique e 26,100 toneladas (55.8%) destinavam se à Malawi e Zimbabué. Cerca de 20% do tráfego dos contentores eram vazios (cerca de 14.0 toneladas por TEU).

Tabela 2.2.8 Contentores manuseados na Beira (TEU) (2004)

| Fonte | Importação | Exportação | Vazio | Total |
|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|
| Internacional | 8,100 | 2,200 | 5,300 | 15,600 |
| Trânsito | 13,500 | 11,400 | 1,200 | 26,100 |
| Cabotagem | 1,300 | 1,400 | 2,400 | 5,100 |
| Total | 22,900 | 15,000 | 8,900 | 46,800 |

Tabela 2.2.9 Tonelagem Embalada em contentores por Mercadoria na Beira (milhares de tons) (2004)

| Mercadorias | Importação e Exportação | | | | Total |
|-------------------|-------------------------|--------|----------|--------|-------|
| | Moçambique | Malawi | Zimbabué | Zâmbia | |
| Bens de Consumo | 99 | 75 | 46 | 2 | 222 |
| Açúcar e Produtos | 1 | 26 | | | 27 |
| Camarão | 6 | | | | 6 |

¹ Container handling rate: One indicator for port productively how many containers can be loaded /off loaded by crane.

² Dwell time: Time elapsed from the time the cargo arrives in the port to the time the goods leave the port premises after all permits and clearances have been obtained

| | | | |
|----------|-----|-----|-----|
| Algodão | 5 | 4 | 9 |
| Madeira | 6 | | 6 |
| Chá/Café | 24 | 2 | 26 |
| Tabaco | 49 | 20 | 69 |
| Total | 117 | 174 | 72 |
| | | | 2 |
| | | | 363 |

(b) Tonelagem não embalada em contentores por Mercadoria na Beira

O Porto da Beira manuseou cerca de 1,597,000 toneladas de fretes não embalados em contentores em 2004, segundo mostra a tabela abaixo. Destes, 30% destinavam-se a Moçambique, 31% para Malawi e 39% para Zimbabué.

Tabela 2.2.10 Tonelagem não Embalada em contentores por Mercadoria na Beira (milhares de tons) (2004)

| Mercadorias | Importação e Exportação | | | Total |
|-------------------|-------------------------|--------|----------|-------|
| | Moçambique | Malawi | Zimbabué | |
| Arroz | 69 | | 11 | 80 |
| Trigo | 43 | | 37 | 80 |
| Açúcar e Produtos | | 77 | | 77 |
| Combustível | 231 | 355 | 281 | 867 |
| Ferro-cromo | | | 29 | 29 |
| Granito | | | 150 | 150 |
| Tijolo | 105 | | | 105 |
| Aço | | | 63 | 63 |
| Fertilizantes | 26 | 56 | 64 | 146 |
| Total | 474 | 488 | 635 | 1,597 |

2.3 Custo de Transporte de Fretes Internacionais / Tempo [Revisão Literária]

A Equipa de Estudo recolheu vários documentos de Pesquisa dos custos de transporte Internacional entre Moçambique e Malawi. Desde 2001, várias investigações foram realizadas segundo ilustra a tabela abaixo. Nesta secção, a situação será resumida de acordo com a revisão literária destas pesquisas. De realçar que os resultados da pesquisa de entrevista feita aos intervenientes em Moçambique e Malawi serão discutidos na secção 2.4

- Análise Comparativa do Custo de Transporte de Trânsito do SATN, 2001
- Diagnóstico do Estudo de Integração Comercial do Malawi, 2002
- Estudo do Custo de Transporte, Anexo Técnico, 2005, Moçambique
- Auditoria da Facilitação Comercial da SADC, 2004
- Auditoria de Facilitação de Comércio e Transporte, WB, 2004
- Relatório de Desempenho do Corredor, PMAESA 2004

A pesquisa do custo em 2001 incluía os direitos portuários, custos fronteiriços tais como seguros contra terceiros, taxa de licença transfronteiriça, taxa de fronteira. Esta comparação poderá determinar apenas a diferente do custo de OD no Corredor de Nacala/ Beira. Contudo, a mesma (comparação) ilustra as

componentes gerias do custo de transporte internacional.

Tabela 2.3.1 Encargos de Transporte para os Contentores dos Portos da Beira e Nacala para Malawi, 2001

| Porto | Nº de Fronteiras | Distância não Relacionada US\$/contentor/corredor | | Distância Relacionada US\$/contentor/corredor | | | | Total | | |
|------------------------------|------------------|---|---------------------------------|---|----------------|-------------------|-----------|--------------|--------------------|--|
| | | Direitos Portuários | Posto Front. *1 | Transporte | Posto Front *2 | Taxa de Fronteira | Outros *3 | US\$/cont/km | US\$/cont/corredor | |
| Beira | | | | | | | | | | |
| Beira Blantyre (via Tete) | 1 | 430 | 69 | 1,143 (1.458) | 55 | 20 | 35 | 2.234 | 1,751 | |
| Via rodoviária | | | | | | | | | | |
| Beira Blantyre (via Nsanje) | 1 | 430 | 69 | 828 (1.458) | 55 | 0 | 25 | 2.477 | 1,407 | |
| Via rodoviária | | | | | | | | | | |
| Beira Blantyre (via Nsanje) | 0 | 430 | 0 | 603 (1.040) | 0 | 0 | 26 | 1.827 | 1,060 | |
| Via ferroviária | | | | | | | | | | |
| Nacala | | | | | | | | | | |
| Nacala Lusaka (via Lilongwe) | 2 | 430 | 96 | 2,466 (1.390) | 125 | 0 | 48 | 1.784 | 3,165 | |
| Via rodoviária | | | | | | | | | | |
| Nacala Lusaka (via Lilongwe) | 1 | 430 | 28 + Transbo rdo-s: 60 | 2,224 (1.390) | 70 | 0 | 77 | 1.656 | 2,889 | |
| Via multimodal *4 | | | | | | | | | | |

Note:

Beira – Blantyre (via Tete) via rodoviária, 674 km (Moçambique), 110 km (Malawi): total 784 km
Beira – Blantyre (via Nsanje) via rodoviária, 321 km (Moçambique), 247 km (Malawi): total 568 km
Beira – Blantyre (via Nsanje) via ferroviária, 328 km (Moçambique), 252 km (Malawi): total 580 km
Nacala – Lusaka (via Lilongwe) via rodoviária, 676 km (Moçambique), 494 km (Malawi), 604 km (Zâmbia): total 1,774 km

*1 Seguros contra terceiros, *2Taxa de uso de Estrada (taxa de trânsito), *3 Seguros + taxa de facilitação + Stocks-em-transito, *4 Multimodal de Nacala – Lusaka (via Lilongwe) passa por a) Nacala – Balaka (720 km) via ferroviária, Balaka – Lilongwe – Chipata (420 km) via ferroviária e Chipata – Lusaka (604 km) via rodoviária, total 1,744 km .

Nota: quando o custo de transporte aparece em branco significa US\$ por contentor por km.

Fonte: SATN Análise Comparativa de Custo de Transporte em Transito, 2001

A Figura abaixo ilustra as componentes de custo de transporte da Beira – Blantyre e de Nacala – Lusaka extraídos dos dados na Tabela 2.2.1. Em relação ao transporte de Malawi, os direitos portuários totalizam 25% do total dos custos, e todos os outros custos excepto o custo de transporte que totaliza 10%. Isto apenas examina os custos directos e não indirectos e os custos de oportunidade tais como i) atrasos nos postos fronteiriços, ii) velocidade de viagem lenta, iii)

condição da via afectada pelos custos operacionais, iv) volumes baixos (ineficiente utilização de veículos) e v) vários encargos adicionais por posto fronteiriço.

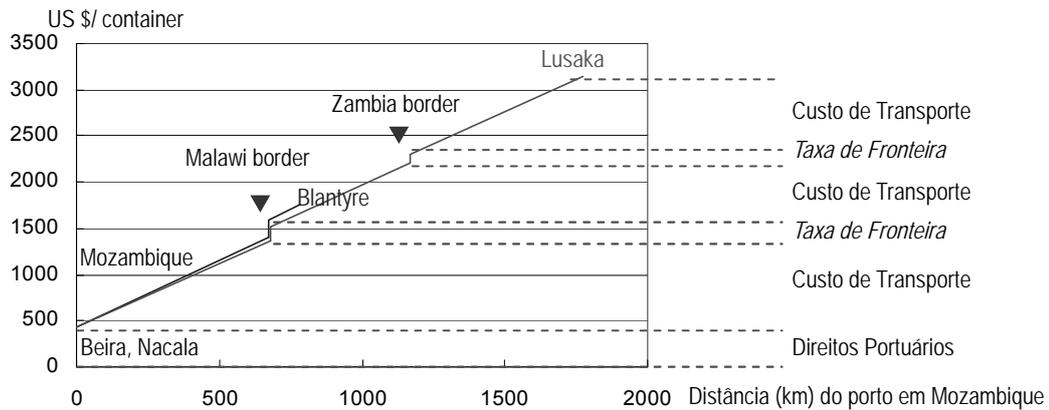


Figura 2.3.1 Componentes de Custo de Transporte a partir do porto de Moçambique

A Tabela 2.3.2 apresenta o resumo dos custos de transporte em cada corredor, de acordo com os documentos das pesquisas anteriores recolhidos. Apesar dos custos de transporte ferroviário serem quase semelhantes, de 7.2 a 7.7 cêntimos/ton-km, os custos de transporte rodoviário flutuam mais largamente entre 6.0 a 10.4 cêntimos/ton-km. Isto acontece porque é difícil padronizar as condições (i.e seguros, incluindo ou excluindo as de retorno e remuneração) na aquisição de cotações para os custos do transporte rodoviário. Para podermos comparar os corredores em função do custo de transporte, poderá ser necessário pensar mais no tempo necessário e a segurança no tempo de trânsito e tempo de travessia da fronteira.

Tabela 2.3.2 Resumo dos Custos de Transporte das Estradas / Caminhos-de-ferro

| | Estrada | | Linha-férrea | | Dentro de Moçambique US cêntimos /ton-km |
|----------------------------------|--------------------------------|---|--------------|---|---|
| | Distância | US cêntimos/ton-km | Distância | US cêntimos /ton-km | |
| Nacala | 960km | 6.3 ^{*1} (Açúcar) | 806km | 7.4 ^{*2} (Nacala-Blantyre) | 8.6 ^{*4} (Nacala - Entre Lagos) |
| | 750km | Import 7.6 ^{*3} Export 4.8 ^{*3} (Nacala-Blantyre) | | 9.9 ^{*5} (Nacala-Lusaka) Nota: multi-modal | |
| Direitos Portuários 430US\$/cont | 1,774km | 9.9 ^{*5} (Nacala-Lusaka) | 1,774km | 9.9 ^{*5} (Nacala-Lusaka) Nota: multi-modal | |
| Beira | 830km | 6.8 ^{*1} (Fertilizantes) | 593km | 7.7 ^{*2} (Beira-Harare) | |
| | 830km | Import 8.4 ^{*3} Export 4.7 ^{*3} (Beira-Blantyre) | | 7.2 ^{*5} (Beira-Blantyre) Via Nsange | |
| Direitos Portuários 430US\$/cont | 784km (Tete) 568km (Nsanje) | 10.4 ^{*5} (via Tete, Nsanje) | 580km | 7.2 ^{*5} (Beira-Blantyre) Via Nsange | 4.7 ^{*4} (Beira -Machipanda) |
| | 1,056km | 6.0 ^{*6} (Beira-Lilongwe) | | | |
| | 856km | 7.0 ^{*6} (Beira-Blantyre) | | | |

Em relação a comparação do tempo para o transporte internacional, os atrasos dos postos transfronteiriços do Corredor da Beira foram examinados em 1991 nas fronteiras de Machipanda e Zobué. Nesta altura foram registados atrasos de cerca de 24 horas para se atravessar estas fronteiras. (Fonte: Imani Capricorn e Pessoal do Banco Mundial com base em entrevistas com os utentes)

A tabela abaixo indica o tempo de trânsito nos Corredores da Beira e Nacala. A média das velocidades para ambos é de apenas 10 a 12 km/h, comparado com as rotas Durban-Joanesburgo (Estrada: 60km/h, Linha férrea:29km/h) e Maputo-Joanesburgo (Estrada: 30km/h,Linha-férrea:8km/h)

Tabela 2.3.3 Transporte Rodoviário e Ferroviário: Tempo Médio de Trânsito e Velocidades da Viagem, 1999

| Corredor | Estrada | | | Caminhos-de-ferro | | |
|-------------------|-----------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------------------|-------------------------|
| | Distância Aprox. (km) | Tempo médio de trânsitos (hrs.) | Velocidade Média (km/h) | Distância Aprox (km) | Tempo médio de trânsitos (hrs.) | Velocidade média (km/h) |
| Beira | | | | | | |
| Beira – Lilongwe | 850 | 70 | 12.1 | | | |
| Nacala | | | | | | |
| Nacala – Lilongwe | | | | 1,014 | 96 | 10.5 |

Fonte: SATN Análise Comparativa de Custo de Transporte em Transito, 2001

De realçar que a informação acima foi compilada a partir dos resultados das pesquisa anteriores, assim sendo tais dados são ligeiramente diferentes por causa do ano e das hipóteses da pesquisa. Esta informação poderá ser usada para perceber a compreensão das circunstâncias do transporte internacional.

2.4 Características Actuais do Transporte Internacional

2.4.1 Pesquisa de Entrevista

(1) Lista dos entrevistados

A Equipa de Estudo realizou uma pesquisa de entrevista em Moçambique e em Malawi, de modo a perceber o transporte internacional nos Corredores de Nacala/Beira. Em Moçambique, a Equipa de Estudo entrevistou as seguintes organizações/ companhias durante o mês de Abril a Maio de 2009

Tabela 2.4.1 Lista dos Entrevistados em Moçambique

| Campo | Entrevistado |
|-----------------------------|---|
| Corredor de Desenvolvimento | Unidade de Coordenação dos Corredores (UCCD), Min. dos Transportes & Comunicações |
| Caminhos -de -ferro | CDN-Sede Maputo. CDN-Nampula CFM-Norte |
| Porto | CDN-Nacala |
| Agentes de Importação | MAERSK MANICA MSC |

| | |
|--------------------------------|--|
| | MoCargo |
| Clientes | Autoridade Tributária -Sede Lichinga Entre-Lagos - Alfandegas Mandimba -Alfandegas Gabinete Provincial das Alfândegas (Niassa, Lichinga) |
| Imigração | Serviços de Migração de Mandimba Serviços de Migração de Entre-Lagos Serviços Provinciais de Migração (Niassa, Lichinga) |
| Associação dos Transportadores | FEMATRO Associação dos Transportadores Rodoviários do Niassa Associação dos Transportadores Rodoviários de Nampula (TRANSROD, ASTRA) |

No que diz respeito a situação de transporte de Malawi, a Equipa de Estudo visitou Lilongwe, Blantyre e cinco postos fronteiriços diferentes, e realizou entrevistas entre Junho e Julho com parceiros relevantes abaixo descritos. Os itens de entrevista também encontram se resumidos nesta tabela. A lista mais detalhada encontra se no apêndice.

Tabela 2.4.2 Lista dos Entrevistados em Malawi

| Entrevistados | Itens de Entrevista |
|---|--|
| Oficiais do Governo | <ul style="list-style-type: none"> • Progresso do Projecto de Desenvolvimento de Estradas • Volume do Tráfego • Volume de Importações/ Exportações • Progresso dos encontros de OSBP |
| Alfandegas/ Imigração | <ul style="list-style-type: none"> • Facilidades/ • Hora de Operacionalização • Número de Pessoal • Volume do Tráfego • Custo de impostos, taxas de administração e outros encargos por importação, exportação e trânsito • Bens proibidos de importar/exportar • Tempo gasto na travessia da fronteira • Inspeção de Bens • Quarentena |
| Transportadores de Importação/ Exportação | <ul style="list-style-type: none"> • Bens transportados para importação/ exportação • Rota, meios e destino da Importação /Exportação e razões da sua selecção • Custo do porto, estrada, caminhos de ferro e transfronteiriço • Tempo gasto para/de destino por cada rota e meios • Questões ligadas a travessia de fronteira e importação/exportação |
| Agentes de Importação/ Exportação | <ul style="list-style-type: none"> • Procedimentos de despacho fronteiriço • custo de impostos, taxa de administração, e taxa portuária por importação, exportação e trânsito |
| Caminhos-de-ferro | <ul style="list-style-type: none"> • Bens transportados para Importação/Exportação • Rede de Caminhos-de-ferro (passageiros e fretes) • Custo e tempo de tempo |
| Empresas de Seguros | <ul style="list-style-type: none"> • Sistema de seguros • Compra de seguros na fronteira |

(2) Resultados das Entrevistas

A partir das entrevistas realizadas nos dois países, a Equipa de Estudo percebeu as características de transporte internacional nos corredores de Nacala/Beira

Abaixo estão apresentadas os resumos das categorias recolhidas nas entrevistas.

- Situação do Comércio Malawiano [Dados do Comércio e Rota de Transporte].... (a)
- Comércio Malawiano por transporte ferroviário (b)
- Comércio Malawiano pelo Porto de Nacala (c)
- Resumo do Transporte do Comércio Malawiano (d)
- Custo Comparativo de Transporte/Tempo Necessário (e)

(a) Situação do Comércio Malawiano [Dados do Comércio e Rota de Transporte]

Malawi é um país do interior e depende dos seus países vizinhos

Malawi por ser um país do interior depende dos portos dos seus países vizinhos tais como Moçambique, África do Sul e Tanzânia para importação de mercadorias. Os principais bens de importação são combustível, fertilizantes, trigo e sal, e para exportação são o tabaco, açúcar, chá e algodão. A principal rede de estradas existente está ligada aos portos. Contudo, apenas a rede de Lilongwe e Blantyre para Nacala possui uma rede de Caminhos-de-Ferro. A Figura 2.4.1 ilustra a principal rota de transporte internacional em Malawi.



Figura 2.4.1 Rota de Transporte Típico para o Transporte Internacional

A Tabela abaixo ilustra os dados históricos das principais mercadorias destinadas ao comércio Malawiano. Tem havido muita flutuação nos últimos quatro anos.

Tabela 2.4.3 Principais Mercadorias para Importação e Exportação

Unidade: ton

| | Mercadorias | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|------------|-------------------|------------|----------------|----------------|----------------|
| Importação | Combustível | - | 298,307 | 298,757 | 181,037 |
| | Fertilizantes | - | 243,878 | 178,074 | 117,824 |
| | Sal | - | 184,248 | 213,478 | 275,205 |
| | Trigo | - | 49,155 | 29,242 | 1,568 |
| | Total | - | 775,588 | 719,551 | 575,634 |
| Exportação | Tabaco | 89,767 | 124,895 | 177,630 | 165,165 |
| | Açúcar | 222,400 | 104,149 | 82,235 | 113,830 |
| | Chá/Café | 50,149 | 47,690 | 47,148 | 56,732 |
| | Cereais | 298,436 | 15,530 | 78,624 | 194,867 |
| | Algodão | 25,930 | 14,730 | 16,450 | 21,345 |
| | Total 686, | 682 | 306,994 | 402,087 | 551,939 |

Fonte: Ministério da Indústria do Malawi

Em relação a quota do volume do tráfego através dos postos fronteiriços de Malawi em 2002, o Estudo do Custo de Transporte Malawiano em 2004 preparou os dados de pesquisa segundo ilustra a tabela abaixo. Cerca de 60% volume do comércio passa por Muanza (Zobué em Moçambique) no Corredor da Beira, RSA (Porto de Durban e RSA original), e 23% passa por Nayuchi (Entre Lagos em Moçambique) no Corredor de Nacala através da rede de caminhos-de-ferro. Deve se notar que o tráfego comércio do porto da Beira contribui com cerca de um terço do volume da fronteira de Nayuchi.

Tabela 2.4.4 Quota do Tráfego de Comércio nos Postos Fronteiriço em Malawi (2002)

| Posto Fronteiriço | País Corredor | Exportação | | Importação | | Total | |
|-----------------------------|---|-----------------|-----------|-----------------|-----------|-----------------|-----------|
| | | Volume (000ton) | Quota (%) | Volume (000ton) | Quota (%) | Volume (000ton) | Quota (%) |
| Mchinji | para/de Zâmbia | 19.0 | 5.3% | 79.5 | 9.0% | 98.5 | 7.9% |
| Muanza | para/de Moç. Corredor da Beira., RSA | 168.2 | 46.7% | 560.6 | 63.8% | 728.8 | 58.8% |
| Nayuchi (Caminhos de Ferro) | Para/de Moç. Corr.Nacala | 93.7 | 26.0% | 186.0 | 21.2% | 279.7 | 22.6% |
| Songwe | Para/de Tanzânia | 79.5 | 22.1% | 52.8 | 6.0% | 132.3 | 10.7% |

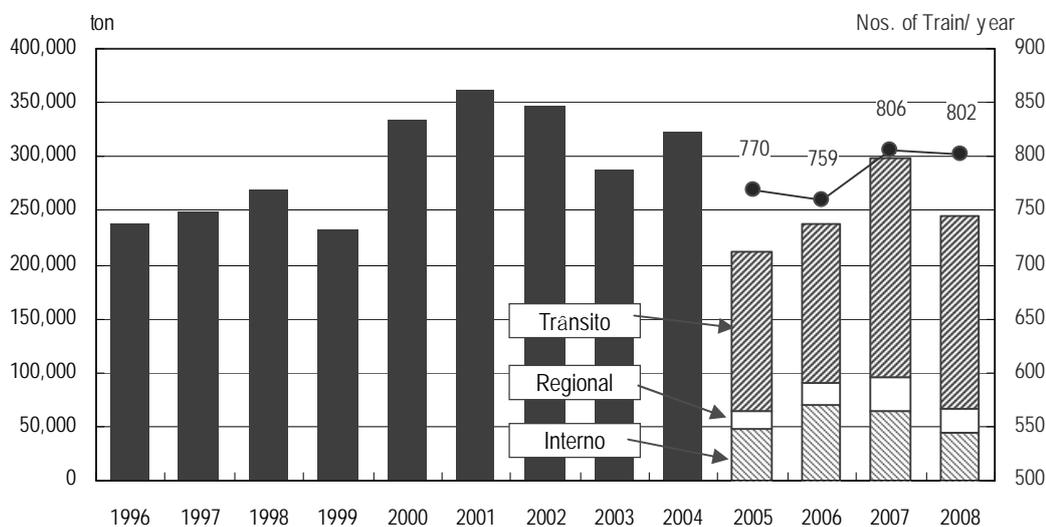
Fonte: estudo de Custo de Transporte, TERA Internacional, 2004

(b) Comércio Malawiano através do Transporte Ferroviário

Rendimento do Tráfego nos Caminhos-de-ferro de Nacala

Os dados históricos do volume do tráfego foram recolhidos a partir do operador dos caminhos-de-ferro do Corredor de Desenvolvimento do Norte (CDN). A Figura abaixo apresenta o resumo dos dados de 1996 a2008. De ferir que o CDN começou em 2005 razão pela qual existe informação detalhada disponível sobre os últimos cinco anos.

De realçar que anualmente é transportado o volume de cargas de 200,000 a 300,000 toneladas e este valor tem sido estático desde 1996 por causa da locomotiva e vagões limitados. Cerca de 800 comboios são movimentados anualmente.



Fonte: CDN (1999-2008), CFM-Norte (1996-1998)

Figura 2.4.2 Transporte de Carga nos Caminhos-de-Ferro de Nacala (1996-2008)

Os dados do volume de carga de 2005 estão divididos em três tipos diferentes de transporte (interno, regional e trânsito) segundo apresentado abaixo

- **Internos:** dentro de Moçambique ou provenientes do Porto de Nacala como importação/exportação
- **Regionais:** entre Moçambique e Malawi
- **Trânsito:** transportados directamente entre Malawi e porto de Nacala como importações/exportações de Malawi.

A componente interna, regional e trânsito é de 18%, 9% e 73% em 2008, respectivamente, o que significa que cerca de 70% da linha-férrea de Nacala é usada para o transporte internacional para Malawi. Se olharmos para a diferença entre o tráfego ascendente e descendente, há uma clara evidência de um tráfego de transporte desequilibrado.

Tabela 2.4.5 Transporte de Carga pelos Caminhos-de-ferro de Nacala por Destino (ton)

| Ano | Interno | Regional | Trânsito | Total |
|------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 2005 | 47,023 | 17,262 | 147,640 | 211,925 |
| 2006 | 69,650 | 20,354 | 147,826 | 237,830 |
| 2007 | 65,179 | 31,449 | 201,073 | 297,701 |
| | Asc: 41,088 Des: 24,091 | Asc: 17,244 Des: 14,202 | Asc: 107,924 Des: 93,149 | Asc: 166,256 Des: 131,442 |
| 2008 | 44,910 | 21,177 | 17,8847 | 244,934 |
| | Asc: 34,478 Des: 10.432 | Asc: 11,558 Des: 9,619 | Asc: 122,508 Des: 56,339 | Asc: 168,544 Des: 76,390 |

Note: Asc.: Ascendente (e.g. Importação para Malawi), Des.: Descendente (e.g. Exportação de Malawi)
Fonte: CDN

Situação dos Caminhos-de-ferro de Malawi (CEAR)

Em Malawi, a Empresa dos Caminhos-de-ferro da Africa Central e Oriental Lda. (CEAR) opera toda linha dos caminhos-de-ferro desde que esta foi privatizada em 1992. A rede vai desde Mchinji, numa fronteira com a Zâmbia no oeste e Maruka no sul, contudo a ponte foi destruída devidos as cheias, por isso, neste momento, a rede vai apenas até Bangala.

A CERA agora possui 12 locomotivas, contudo 4 destas estão em reparação e apenas cinco é que podem ser usadas para carga e um para passageiros. Brevemente será adquirida mais uma locomotiva. Em relação aos vagões, há 182 contentores do tipo de carregamento, 95 vagões lastro, 46 vagões de altas laterias para tijolos e 64 carros tanque para combustível.

O transporte de carga é feito com base nos pedidos dos clientes, e não num plano regular. Normalmente, há dois comboios, por dia, que operam em Blantyre, e dois ou três comboios por semana para Lilongwe.

Trânsito de Transporte de/ para Malawi

O tempo necessário para o transporte da fronteira (Entre Lagos) para Blantyre e Lilongwe é de 8 horas e 12 horas, respectivamente (da fronteira ao porto de Nacala poderão ser necessárias 30 horas). Para os despachos alfandegários, é necessária uma hora para o lado de Moçambique no Entre Lagos e duas horas em Lionde, incluindo a inspeção, e duas horas em Nayuchi para a verificação da documentação. Devido a falta de Locomotivas, em Malawi demora-se 24~48 horas a espera da locomotiva. Por essa razão, o plano normal para uma viagem de ida e volta é estimado em 12 dias. Contudo, na realidade cerca de 550 contentores estão sempre a espera do transporte ferroviário; alguns destes contentores estão lá desde Janeiro (entrevistado no dia 5 de Maio de 2009)

A velocidade média é de cerca de 20km/hora devido a muitas curvas íngremes e subidas sobretudo. Por isso, somente metade de toda a carga pode ser transportada em carros por causa das inclinações íngremes antes de Blantyre e Cuamba. O troço de 77 km entre Entre Lagos e Cuamba carece de uma reabilitação.

Em relação as locomotivas, antes não havia locomotivas suficientes em

Moçambique, assim sendo as locomotivas de Malawi eram usadas para a operacionalização directa para o Porto de Nacala. Depois de Moçambique ter adquirido mais locomotivas, todas as locomotivas foram substituídas na fronteira. Segundo os resultados da entrevista, uma locomotiva pode carregar 25 vagões porque a sua capacidade é 750 toneladas. Devido à falta de locomotivas, a capacidade da operação é menor que a demanda do transporte. (Um oficial de companhia da operação afirmou que apenas 25% da demanda é que pode ser transportado nas actuais circunstâncias).

A tabela abaixo mostra o volume das maiores mercadorias de exportação/importação transportadas pela linha CEAR nos últimos cinco anos. O volume das exportações é de 60~70% menos que o volume das importações. Como resultado da entrevista, alguns contentores vazios são transportados para Lilongwe a fim de serem enchido, e em seguida são transportados para Beira, Durban ou Dar es Slaam

Tabela 2.4.6 Volume de Importações por CEAR (unidade: ton)

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Fertilizantes | 49,006 | 35,939 | 38,201 | 36,496 | 50,036 |
| Milho | 9,390 | 3,615 | 4,743 | 7,022 | 900 |
| Óleo de coco | 2,635 | 2,340 | 2,906 | 3,055 | 2,873 |
| Sal | 2,842 | 2,714 | 9,271 | 13,638 | 7,564 |
| Combustível | 27,948 | 18,841 | - | 2,444 | - |
| Geral | 45,272 | 44,120 | 42,245 | 45,714 | 47,553 |
| Outros | 12,947 | 26,978 | 12,502 | 5,955 | 12,579 |
| Total | 150,040 | 134,547 | 109,868 | 114,324 | 121,505 |

Fonte: CEAR

Tabela 2.4.7 Volume de Exportações CEAR (unidade: ton)

| | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Feijão | 16,204 | 20,096 | 1,548 | 7,150 | 16,091 |
| Açúcar | 52,429 | 51,981 | 2,270 | 35,595 | 50,690 |
| Chá | 4,157 | 6,093 | 50,342 | 4,947 | 4,097 |
| Tabaco | 704 | 1,677 | 293 | 50 | 6,549 |
| Geral | 2,023 | 2,244 | 2,270 | 2,454 | 3,108 |
| Outros | 7,786 | 6,396 | 5,027 | 6,920 | 13,871 |
| Total | 83,303 | 88,487 | 60,984 | 57,141 | 94,406 |

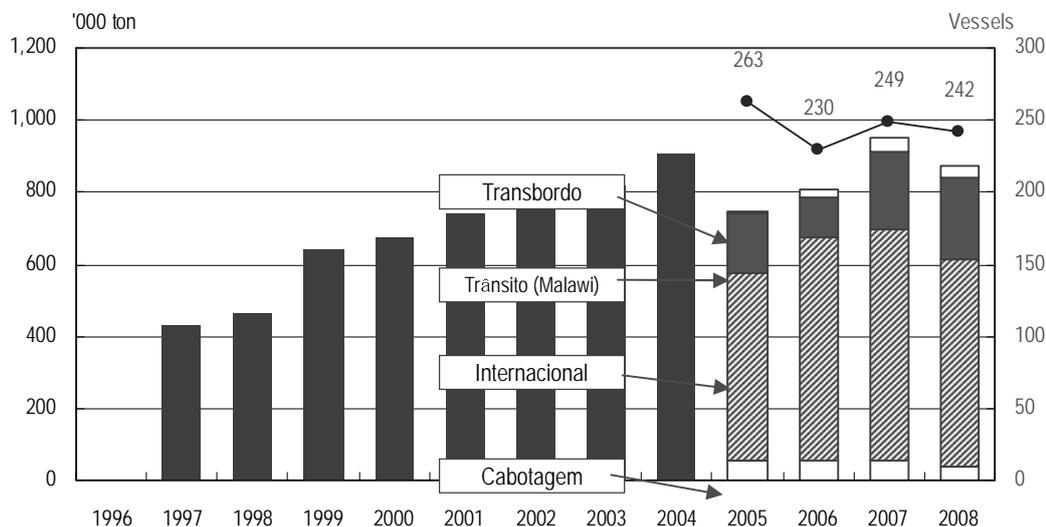
Fonte: CEAR

(c) Comércio de Malawi através do porto de Nacala

Embora as circunstâncias básicas tenham já sido descritas em 2.2.2 e em 2.2.3, esta secção aborda a manipulação e a capacidade de manuseamento do porto actuais com base nos resultados da entrevista

O porto de Nacala é o primeiro Porto em África onde ISO14000 foi autorizado no ano passado (quinto porto no mundo). E, e teve a certificação ISO18001 e ISPS (segurança portuária). Por causa de seu mar profundo natural, Nacala tem muito potencial no manuseamento da carga geral e contentores. Por outro lado, o Porto de Beira precisa de dragagem.

A Figura abaixo apresenta o resumo do rendimento histórico da carga geral e contentores. A carga geral parece estar amadurecida por causa do transporte limitado do interior. No general, cerca de 30% da carga geral é destinada ao trânsito para Malawi e cerca de 70% é para Moçambique. Há poucos transbordos e cabotagem.

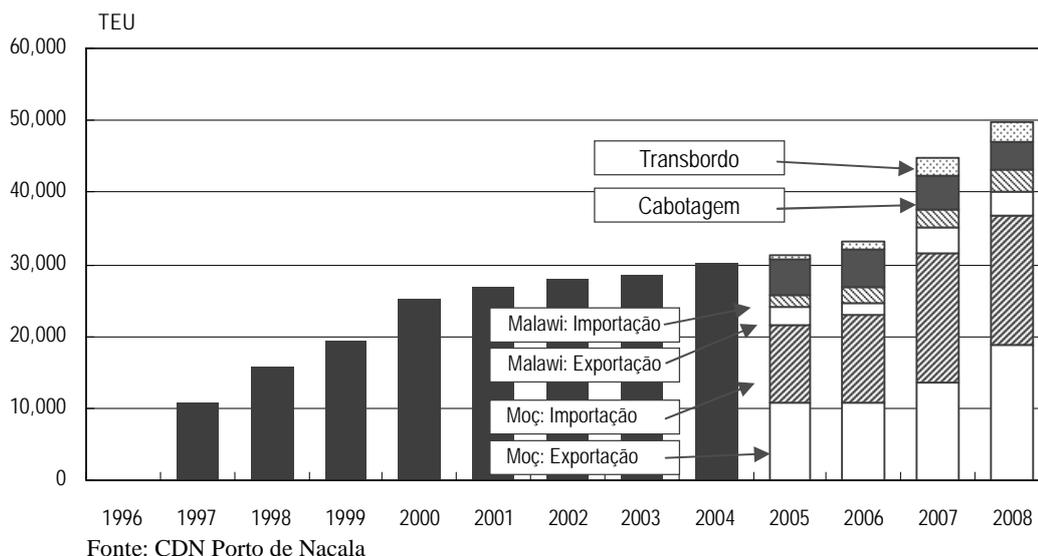


Fonte: CDN Porto de Nacala

Figura 2.4.3 Carga Geral Manuseado pelo Porto de Nacala (1997-2008)

- **Cabotagem:** Trânsito de comércio das embarcações ao longo da costa (comércio costeiro), do Porto de Nacala a um outro porto dentro do mesmo país
-
- **Internacional:** Importação/Exportação de Moçambique para os outros países através do Porto de Nacala.
-
- **Trânsito:** Importação/Exportação de Malawi para os outros países através do Porto de Nacala.
- **Transbordo:** contentores ou outra carga transferida de uma embarcação a outra no Porto de Nacala.

O volume de contentores manuseados está aumentando, e já alcançou a capacidade de manuseamento de contentores. Consequentemente, não há equipamentos suficientes tais como guindastes e elevadores. O CDN já iniciou o desenvolvimento de infra-estruturas de forma independente.



Fonte: CDN Porto de Nacala
Figura 2.4.4 Contentores Manuseados pelo Porto de Nacala (1997-2008)

De acordo com os resultados da entrevista a um agente em Nacala, normalmente necessárias apenas 48 horas para obter o despacho de importação. Entretanto, devido à falta de guindastes/ elevadores e de vagões para o transporte ferroviário, o tempo de permanência é, em média, de 24 dias para importações e nove dias para exportações, em 2005. Por um lado, no Porto de Beira, o tempo de permanência é de cerca de 30 dias incluindo o processo de documentação que requer cerca de 12 dias.

(d) Resumo do Transporte de Comércio de Malawi

Em relação o transporte internacional entre Malawi e Moçambique, a linha-férrea e os portos foram descritos. Embora as estradas principais em Malawi, de Lilongwe e Blantyre para a sua fronteira, tenham já sido pavimentadas, há muitos planos com vista ao melhoramento e reabilitação das seguintes redes.

- Em Julho de 2009, teve início a implementação da construção da rota do desvio para Lilongwe como “Fase 1 do Corredor de Desenvolvimento de Nacala”.
- A reabilitação na estrada nacional Nº 1 entre Lilongwe e Balaka (160km) arrancou com o financiamento do Banco Mundial.
- A reabilitação na estrada nacional Nº3 entre Mangochi e Lionde será executada como “Fase 3 do Corredor de Desenvolvimento de Nacala” no futuro.

Neste momento, a maior parte das empresas transportadoras escolhem as suas rotas internacionais de acordo com a condição da estrada em Moçambique. Por isso, o volume de tráfego é concentrado na rota do Corredor da Beira e Durban através dos postos fronteiriços Muanza e Teza. A rede de estrada no Corredor de Nacala não é usada para o transporte internacional por causa do troço de Nampula a Mandimba/Chiponde que não pavimentado.

A Figura abaixo apresenta a condição conceptual do transporte internacional nos Corredores de Nacala e Beira .

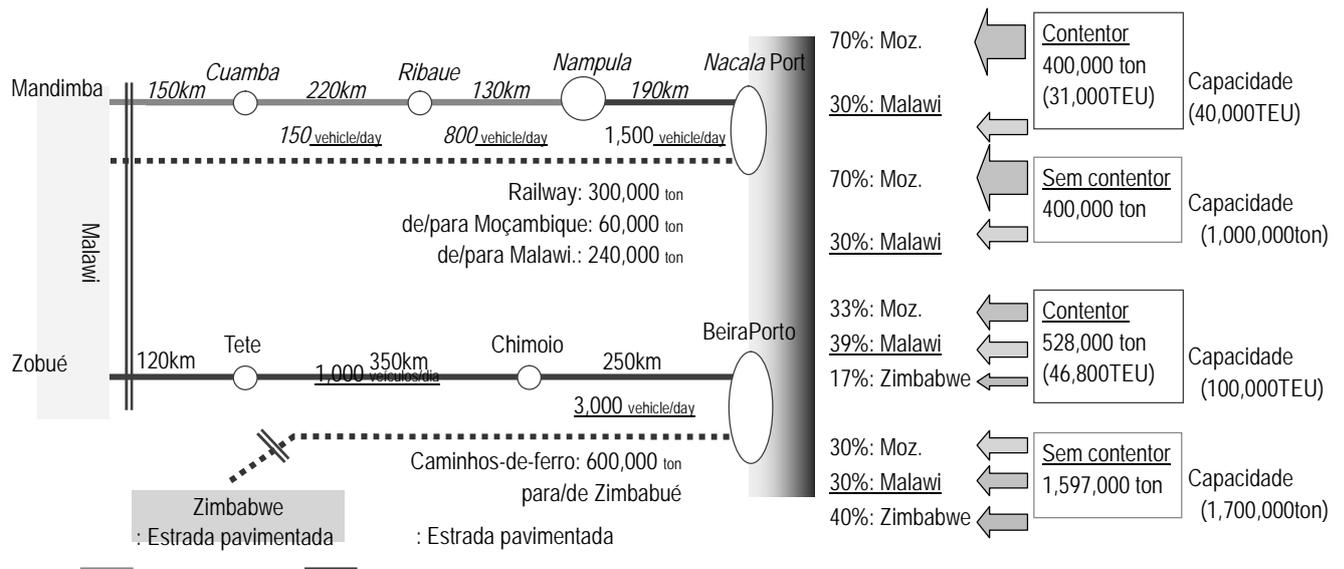


Figura 2.4.5 Condições Conceptuais do Transporte Internacional

2.3.2 Custos Actuais de Transporte/ Tempo Necessário

Na discussão em 2.3.1, a Equipa de Estudo recolheu vários custos internacionais pesquisados pelo estudo anterior. Durante este estudo, a Equipa de Estudo tentou recolher os custos actuais de transporte e o tempo necessários para o transporte internacional com base nas várias entrevistas com os intervenientes (por exemplo. transportadores, agentes de transportes). A seguir está a apresentada a descrição dos resultados das entrevistas. De observar que os diferentes intervenientes que foram entrevistados tinham suas próprias cotações/informação, por isso estas diferenças devem ser consideradas.

(a) Resultados da Entrevista dos Transportadores de Malawi

O custo de transporte geral e o tempo necessários de Blantyre em Malawi para os Portos de Nacala/Beira estão descritos abaixo. Neste momento, a rota a mais razoável é rota de Beira, pelo transporte rodoviário, e a seguir a linha-férrea para Nacala é a rota a mais barata mas leva mais tempo.

Tabela 2.4.8 Custo de Transporte e tempo entre Blantyre e Portos

| Porto | Meios de Transporte | Tempo de Transporte | Custo de Transporte (40t) | Via Rota |
|---------------|---------------------|---------------------|---------------------------|------------------|
| Beira | Estrada | 2-3 dias | 2,400US\$ | Tete, Muanza |
| Nacala | Estrada | 3-5 dias | 2,500US\$ | Mocuba, Muloza |
| Nacala | Caminhos-de-ferro | 3-4 dias | 1,500US\$ | Nampula, Nayuchi |
| Durban | Estrada | 5-7 dias | 3,600US\$ | Tete |
| Dar Es Salaam | Estrada | 3-5 dias | 3,200US\$ | Songue, Karonga |

Fonte: Entrevista de um Agente de Fretes em Malawi

Um dos índices de competitividade portuária para os Portos de Nacala e Beira são os encargos portuários e o tempo de permanência. A Tabela a seguir mostra a percepção dos transportadores de Malawi neste momento.

Tabela 2.4.9 Direitos Portuários e tempo de Permanência em cada Porto

| | Direitos Portuários (US\$) | | Tempo de Permanência |
|-----------------|----------------------------|------|----------------------|
| | 20tf | 40ft | |
| Porto de Nacala | 525 | 746 | 1-4 meses |
| Porto da Beira | 535 | 806 | 1-3 semanas |

Fonte: Pesquisa de Entrevista a Transportadores Malawianos, 2009

(b) Resultados da Entrevista a Empresas de Caminhos-de-ferro em Malawi

Como os resultados da entrevista com Empresa dos Caminhos-de-ferro de Malawi (CEAR), a Tabela abaixo mostra o resumo dos custos dos caminhos-de-ferro para o trânsito de/para Nacala. O custo de importação é mais oneroso do que o de exportação, e contentores de 20'' vazios são menos que a metade dos contentores carregados. Tomando em consideração o transporte rodoviário, apenas o transporte de Nacala à Cuamba requer 2,400US\$ para um contentor de 40''. Portanto, custa duas vezes mais que transporte ferroviário. A concorrência de custos constitui uma vantagem para o transporte ferroviário do trânsito internacional para além das exigências do tempo e flexibilidade do plano.

Tabela 2.4.10 Custo dos Caminhos-de-ferro de Blantyre para o Porto de Nacala

unidade: US\$

| | | 20'' (<12.5t) | 20'' (>12.5t) | 40'' | 20f'' (Vazio) | Carga (Leve) |
|-------------------|------------|---------------|-----------------|-----------------|---------------|----------------|
| Importação | Malawi | 334.10 | 358.48 | 668.20 | 136.87 | 27.69/t |
| | Moçambique | 613.47 | 708.40 | 1,226.94 | 289.80 | 66.92/t |
| Total 945. | | 57 | 1,066.88 | 1,895.14 | 426.67 | 94.61/t |
| Exportação | Malawi | 192.15 | 210.79 | 384.30 | 65.18 | 9.52/t |
| | Moçambique | 400.95 | 440.62 | 801.90 | 161.00 | 39.80/t |
| Total 593. | | 10 | 651.41 | 1,160.20 | 226.13 | 49.32/t |

Fonte: CEAR

(c) Resultados da Entrevista com os Agentes de Comércio que Operam nos Portos de Nacala/ Beira

O Tabela seguinte mostra o custo actual/tempo necessário para transportar de/para cada porto, resumidos da entrevista/ questionário aos maiores agentes de transporte (agentes de comércio) que operam no Portos de Nacala e Beira.

De acordo com os resultados, o custo de transporte do Corredor de Nacala é até quatro vezes mais alto do que o da Beira, e também são necessários seis dias através do Corredor de Nacala comparado com apenas dois dias através do Corredor da Beira.

Tabela 2.4.11 Encargos de Transporte e Tempo Necessários por Contentor do Porto da Beira e Nacala para Malawi

1. Importação para/ Exportação de Blantyre

| Porto | Porto | | | | | Transporte Ferroviário | | | | | | | Transporte Rodoviário | | | | | | | |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------|--|------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|-----------|------------------------------|--|-------------------------|-----------------------------------|----------------------------|--|----------------------------|-----------|------------------------------|
| | Direitos Port. por Caixa US\$ | Despacho Portuário | Taxa de carregamento de contentores (US\$) | Taxa de agência (US\$) | Tempo de permanência (Dias) | km | Custo | | Tempo Necessário | | | Custo | | | | Tempo necessário | | | | |
| | | | | | | | Custo de Transporte (US\$/box) | Taxa de fronteira (US&) | Carregamento /descarregamento no Porto | Tempo de Transporte Em Moç | Em Malawi | Tempo de Espera na Fronteira | Tempo de Transporte (US\$/box) | Taxa de Fronteira (US&) | Taxa utilização da rodovia (US\$) | Outros (US\$) | Carregamento /descarregamento no Porto | Tempo de Transporte Em Moç | Em Malawi | Tempo de Espera na Fronteira |
| Importações para Malawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beira | 20' 225 40' 405 | 0.0% de Valor FOB | 70 126 | 85 | 2~3 | N/A 856 | | | | | | | 75USD/ton incluindo custos de fronteira, Taxa de utente de estrada e outros (938~1,500USD; 12.5~20.0ton/20' contentor) | | | | | | | |
| Nacala | 20' 205 40' 369 | 0.0% de Valor FOB | 65 117 85 | 85 | 24 | 809 | 1,067 2,134 | N/A N/A 1dia | 1dia | 3dias | 3dias | Max. 2dias | 750 | 3,000 4,500 | 3,500 7000 | Incluindo custos marginais | 2dias 2dias | s | 1dia | Max. 1dia |
| Exportações de Malawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beira | 20' 180 40' 324 | 0.0% de Valor FOB | 70 126 | 85 | 2~3 | N/A 856 | | | | | | | 75USD/ton incluindo custos de fronteira, Taxa de utente de estrada e outros (938~1,500USD; 12.5~20.0ton/20' contentor) | | | | | | | |
| Nacala | 20' 205 40' 369 | 0.0% de valor FOB | 65 117 85 | 85 | 9 | 806 | 751 1,502 | N/A N/A | 1dia | 3dias | 3dias | Max. 2dias | 750 | 3,000 4,500 | 3,500 7000 | Incluindo custos marginais | 2dias 2dias | s | 1dia | Max. 1dia |

Nota: Direitos Portuários: Seguros contra Terceiros, Taxa de utilização da rodovia : Imposto de circulação, Taxa de Portagem, Outros: Seguros +taxa de Facilitação + Stocks-em-trânsito

2. Importações para/ Exportações de Lilongwe

| Porto | Porto | | | | | Transporte ferroviário | | | | | | | Transporte Rodoviário | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|--------------------|--|------------------------|-----------------------------|------------------------|--------------------------------|-------------------------|--|----------------------------|-----------|------------------------------|--|-------------------------|---|----------------------------|--|----------------------------|-----------|------------------------------|
| | Direitos Port. por Caixa US\$ | Despacho Portuário | Taxa de carregamento de contentores (US\$) | Taxa de agência (US\$) | Tempo de permanência (Dias) | km | Custo | | Tempo Necessário | | | Custo | | | | Tempo Necessário | | | | |
| | | | | | | | Custo de Transporte (US\$/box) | Taxa de Fronteira (US&) | Carregamento /Descarregamento No Porto | Tempo de Transporte Em Moç | Em Malawi | Tempo de Espera na Fronteira | Custo de Transp. (US\$/box) | Taxa de Fronteira (US&) | Imposto de utilização da rodovia (US\$) | Outros (US\$) | Carregamento /Descarregamento No Porto | Tempo de Transporte Em Moç | Em Malawi | Tempo de Espera na Fronteira |
| Importação para Malawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beira | 20' 225 40' 405 | 0.0% de valor FOB | 70 126 | 85 | 2~3 | N/A 1056 | | | | | | | 80USD/ton incluindo custos de fronteira, Taxa de utente de estrada e outros (1,000~1,600USD; 12.5~20.0ton/20' contentor) | | | | | | | |
| Nacala | 20' 205 40' 369 | 0.0% de valor FOB | 65 117 85 | 85 | 24 | 1014 | 1,185 2,370 | N/A N/A 2dias | 2dias | 3dias | 5dias | Max. 2dias | *** | 3,000 4,500 | 3,900 7,300 | Incluindo custos marginais | 2dias 2dias | s | 2dias | 1dia |
| Exportações de Malawi | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Beira | 20' 180 40' 324 | 0.0% de valor FOB | 70 126 | 85 | 2~3 | N/A 1056 | | | | | | | 80USD/ton incluindo custos de fronteira, Taxa de utente de estrada e outros (1,000~1,600USD; 12.5~20.0ton/20' contentor) | | | | | | | |
| Nacala | 20' 205 40' 369 | 0.0% de valor FOB | 65 117 85 | 85 | 9 | 1014 | 671 1,342 | N/A N/A 2dias | 2dias | 3dias | 5dias | Max. 2dias | *** | 3,000 4,500 | 3,900 7,300 | Incluindo custos marginais | 2dias 2dias | s | 2dias | 1dia |

Nota: Direitos Portuários: Seguros contra Terceiros, Taxa de utilização da rodovia: Imposto de circulação, Taxa de Portagem, Outros: Impostos e + Taxa de Facilitação + Stocks-em-trânsito

[Para Contentores vazios]

| Porto | Direito Portuário (USD) | de/ Para Blantyre (USD) | De / Para Lilongwe (USD) |
|--------|-------------------------|-------------------------|--|
| Beira | 20' 40' | 40 500 | 600 |
| Nacala | 20' 40' | 60 427 108 854 | (Nacala - Blantyre) 224 448 (Blantyre - Nacala) 854 1,076 (Nacala - Lilongwe) 283 556 (Lilongwe - Nacala) |

2.4.2 Pesquisas de Tráfego nas Quatro

(1) Objectivo da pesquisa do Tráfego

Com vista perceber a tendência do movimento do transporte internacional no Corredor de Desenvolvimento de Nacala, foram realizadas as pesquisas de contagem de tráfego e a de origem-destino (OD), em quatro pontos fronteiriços. A seguir, o resumo destas fronteiras.

- O Posto fronteiriço Zobué/Muanza tem a maior capacidade em Moçambique/Malawi; localiza-se a leste de Blantyre, e estabelece a ligação com Tete em Moçambique.
- A fronteira de Milange/Muloza está localizada no sudeste de Malawi a 120km de Blantyre, uma das maiores cidades comerciais em Malawi, estabelece a ligação com Gurué em Moçambique.
- Mchinji é a fronteira entre Malawi e Zâmbia localizada a leste de Lilongwe, e a Estrada que liga esta fronteira é categoriza a parte do Corredor de Desenvolvimento de Nacala.
- A fronteira de Mandimba/Chiponde está no do Corredor de Desenvolvimento de Nacala é a fronteira-alvo deste Estudo a ser melhorado como “Posto Fronteiriço de janela única”



Figura 2.4.6 Pontos de Pesquisa de OD

(2) Condições da Pesquisa de Tráfego

Nos postos fronteiriços acima , a pesquisa do tráfego foi realizada segundo os seguintes conteúdos.

Tabela 2.4.12 Conteúdos da Contagem do Tráfego e Pesquisa OD

| | | |
|---|--|--|
| Localização da Pesquisa | - Mchinji (com Zâmbia) - Milange/Muloza - Zobué/Muanza - Mandimba/Chiponde | 12 de Julho 2009, 2ªF 24de Julho 2009, 6ªF 27 de Julho 2009, 2ªf de 9 de Agosto, Domingo a 12 de Agosto de 2009, Quarta |
| Hora de Pesquisa | 12 horas das 6:00 as 18:00 | |
| Intervalo de Contagem | De uma em uma hora | |
| Tipo de Veículo | 12 categorias (igual como pesquisa de tráfego na Estrada em Estudo) | |
| Método de Pesquisa | - Contagem Manual pelo Inquiridor em cada sentido - Entrevista aos motoristas pelo inquiridor para cada sentido | |
| Conteúdo de Pesquisa OD (ver apêndice) | - Número de matrícula - Número de passageiros - Tipo de veículo, marca - Origem e destino da viagem - Tempo de viagem - Objectivo da viagem - Frequência da viagem - Conteúdos e volume do frete - Tempo gasto para a travessia da fronteira | |

A classificação dos tipos de veículos e zonas OD (TAZ) eram as mesmas que as da pesquisa OD realizada na Estrada de Estudo, e estão descritas em 1.4.3.

(3) Resultados da Pesquisa do Tráfego

(a) Volume do Tráfego

Havia mais de 200 veículos, em ambas as direcções, contabilizados na fronteira de Zobué/Muanza, enquanto que nas outras fronteiras eram registados menos de 100 veículos. Na fronteira Zobué/Muanza mais que a metade dos veículos eram camiões comerciais e estavam inclusos também alguns autocarros internacionais. Na fronteira de Milange/Muloza, a proporção de carros de passageiros no volume total do tráfego era relativamente baixo. Por outro lado, atravessavam mais carros de passageiros do que camiões comerciais na fronteira de Mchinji. A fronteira de Mandimba/Chiponde apresentava o menor tráfego com menos de 30 veículos por dia. As motorizadas não constituíam o principal meio de transporte para o tráfego fronteiriço em nenhuma dos lados. O volume de tráfego por tipo de veículo era:

Tabela 2.4.13 Resultado da Pesquisa da Contagem do Tráfego

| Fronteira | Direcção | Veículo/dia | | | | |
|----------------|-------------|---------------------|-----------|--------|------------|-------|
| | | Carro de passageiro | Autocarro | camião | Motorizada | Total |
| Zobué/Muanza | De Malawi | 38 | 1 | 54 | 2 | 95 |
| | Para Malawi | 40 | 7 | 79 | 2 | 128 |
| Milange/Muloza | De Malawi | 13 | 0 | 32 | 4 | 49 |
| | Para Malawi | 14 | 0 | 13 | 3 | 30 |
| Mchinji | De Malawi | 35 | 3 | 15 | 0 | 53 |

| | | | | | | |
|-----------------------|-------------|----|---|----|---|----|
| | Para Malawi | 30 | 1 | 13 | 0 | 44 |
| Mandimba/ Chiponde | De Malawi | 7 | 1 | 16 | 4 | 28 |
| | Para Malawi | 6 | 1 | 9 | 8 | 24 |

Fonte: Equipa de Estudo, 2009

(b) Pesquisa OD

➤ Em Agosto, foi realizada a entrevista para pesquisa OD com todos os passageiros que cruzavam a fronteira durante o período de pesquisa, assim o número de amostras OD foi equivalente ao volume de tráfego, o que significa que a taxa de amostra foi de 100%. O modelo de OD ganho pela pesquisa revela diferentes características em cada fronteira causadas pela sua localização e condição. A análise da Pesquisa centrou se particularmente no transporte internacional através de camiões. A seguir estão indicadas as características e o modelo de OD de camiões para cada posto fronteiriço:

➤ Zobué/Muanza

➤ A distância de viagem para os veículos que entram para Malawi pela fronteira de Zobué/Muanza tende a ser mais longa que as outras distâncias. Aproximadamente 40% dos carros de passageiros eram provenientes da Africa do Sul ou Zimbabué. De igual modo, a maior parte dos autocarros provinham da Africa do Sul como transporte internacional. Além disso, a maior parte do tráfego entre Malawi e Porto da Beira estava incluso no tráfego desta fronteira.

➤ Milange/Muloza

➤ A fronteira de Milange/Muloza era principalmente usada por veículos que circulavam em pequenas viagens em volta da área. Havia alguns camiões que iam aos portos de Nacala e Quelimane para exportação ultramarina. Considera se que a rota para o Porto de Nacala através de Milange/Muloza seja a mais conveniente do que a rota de Mandimba devido a condição da via.

➤ Mchinji

Quase todos os camiões que passam pela fronteira de Mchinji passaram entre Malawi e Zâmbia. Não foi registado nenhum camião vindo ou indo para os Portos de Moçambique tais como Beira e Nacala durante o período da pesquisa. Em termos de carros de passageiros, parece que os carros turistas que visitam o Parque Nacional de Luangwa Sul, este da Zâmbia, de Lilongwe em Malawi estão inclusos neste tráfego em grande escala

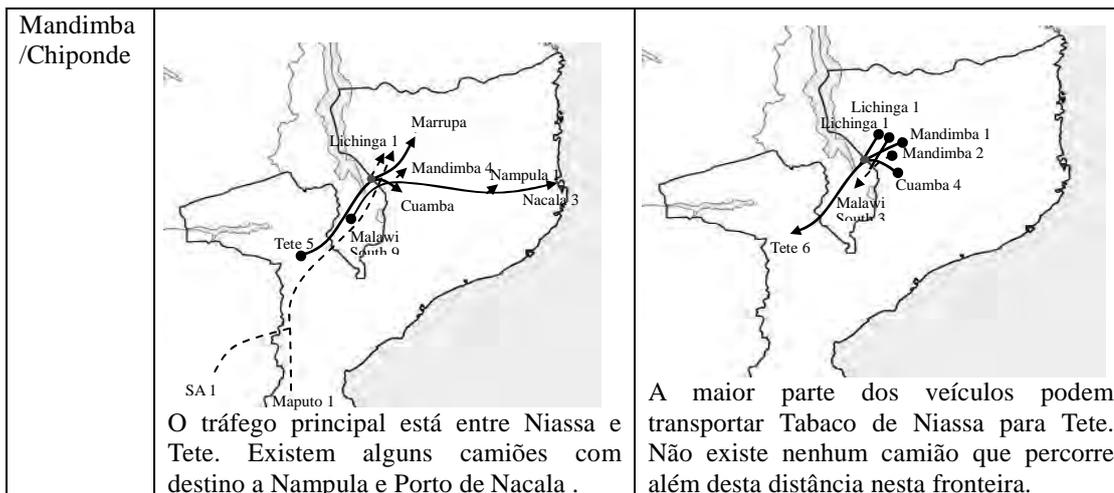
➤ Mandimba/Chiponde

O volume de tráfego na fronteira de Mandimba/Chiponde era o mais reduzido entre as fronteiras pesquisadas. A maior parte dos camiões era proveniente de empresas de tabaco para transportar folhas de tabaco produzidas na Província do Niassa para Tete. Apesar da distância da viagem ser relativamente curta indo via Moçambique, alguns camiões que percorrem longas distancias tais como de

Africa do Sul para Nampula e Nacala integravam a lista dos camiões que iam a Moçambique.

Tabela 2.4.14 Modelo de OD de Camiões em Cada Fronteira

| | Para Malawi | De Malawi |
|--------------------|--|--|
| Zobué/ Muanza | <p>O tráfego principal provem do Porto da Beira, A. do Sul e Zimbabué. Alguns camiões passam de Malawi em trânsito</p> | <p>O porto de Beira é o principal destino através da fronteira. O tráfego do trânsito através de Malawi é relativamente baixo.</p> |
| Milange /Muloza | <p>A fronteira é usada especialmente para o tráfego de pequenas viagens. Poucos camiões passam por esta fronteira para trânsito.</p> | <p>A fronteira é muito usada pelo tráfico de curta distância. Alguns camiões passam a fronteira para ir ao Porto de Nacala Port para as exportações.</p> |
| Mchinji | <p>Há apenas um tipo de viagem de Zâmbia para o Sul do Malawi</p> | <p>A maior parte do tráfego vem de Malawi para Zâmbia. Não nenhum tráfego proveniente de Moçambique.</p> |



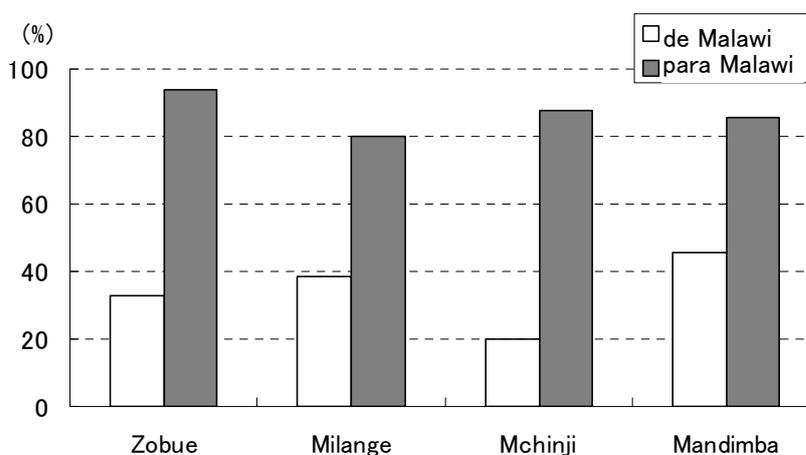
Fonte: Equipa de Estudo, 2009

A taxa de camiões carregados mostrou que muitos camiões que entravam para Malawi carregavam mercadorias, mas os camiões que vinham de Malawi estavam vazios. Em relação a fronteira de Mchinji, a média do peso do frete era maior nas fronteiras de Zobué e Milange.

Tabela 2.4.15 Fretes de Carga

| Fronteira | Direcção | Veículos/dia | | | | |
|-----------------------|-------------|---------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| | | Nº de Camiões | Nº de camiões pesados | Nº de camiões pesados carregados | Taxa de camiões carregados (%) | Peso media do frete (t) |
| Zobué/ Muanza | De Malawi | 54 | 49 | 16 | 32.7 | 25.0 |
| | Para Malawi | 79 | 68 | 64 | 94.1 | 24.7 |
| Milange /Muloza | De Malawi | 32 | 13 | 5 | 38.5 | 30.3 |
| | Para Malawi | 13 | 5 | 4 | 80.0 | 24.5 |
| Mchinji | De Malawi | 15 | 10 | 2 | 20.0 | 18.0 |
| | Para Malawi | 13 | 8 | 7 | 87.5 | 15.8 |
| Mandimba /Chiponde | De Malawi | 16 | 11 | 5 | 45.5 | 26.1 |
| | Para Malawi | 9 | 7 | 6 | 85.7 | 17.2 |

Fonte: Equipa de Estudo, 2009

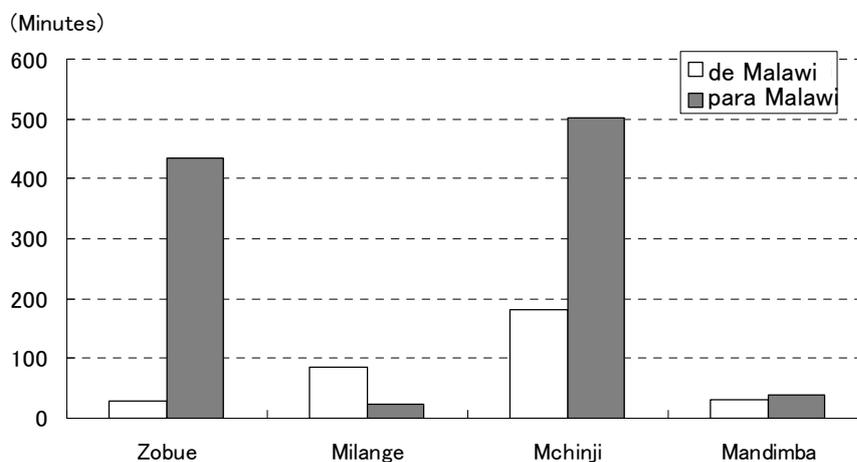


Fonte: Equipa de Estudo, 2009

Figura 2.4.7 Taxa de Carga de Fretes Carregas

O tempo gasto para a travessia da fronteira também era consideravelmente

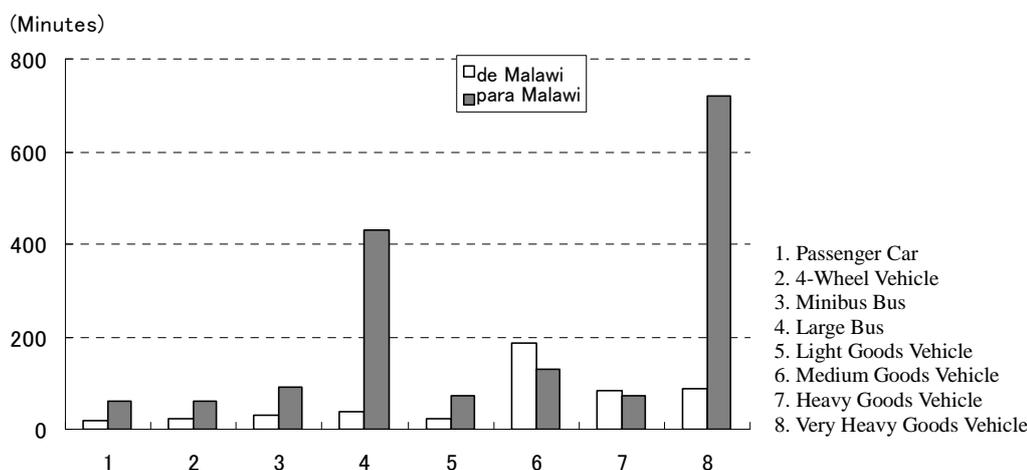
diferente em cada fronteira. Em média levava se mais de sete horas para se passar da fronteira de Mchinji e Zobué para entrar em Malawi. Pelo contrário, os veículos podiam passar da fronteira de Mandimba para a fronteira de Milange, para entrar em Malawi levava se mais tempo do que para se sair.



Fonte: Equipa de Estudo, 2009

Figura 2.4.8 Tempo de Travessia Fronteira por cada Fronteira

No que diz respeito ao tipo de veículos, os camiões largos que transportam mercadorias que devem ser declaradas levavam em média 12 horas. Os autocarros largos que vinham da Africa do Sul também levavam muito tempo por causa dos passageiros que deviam declarar os seus pertences um por um.



Fonte: Equipa de Estudo, 2009

Figura 2.4.9 Tempo de Travessia Fronteira por tipo de veículo

As mercadorias transportadas eram diferentes em cada fronteira. A seguir estão ilustrados o tipo de mercadorias transportadas e o respectivo volume eram :

Tabela 2.4.16 Principais Mercadorias Transportados (unidade: kg)

| | Zobué | Milange | | Mchinji | | Mandimba | |
|---------------|--------|---------|--------|---------|-------|----------|--------|
| Tijolo | 406140 | Ervilha | 165000 | Tabaco | 67000 | Tabaco | 100660 |
| Fertilizantes | 348000 | Milho | 124000 | Madeira | 58000 | Cerveja | 59000 |
| Açúcar | 180000 | Flores | 25000 | Leite | 26000 | Roupa | 1650 |
| Pimento | 84000 | Tabaco | 13000 | | | | |
| Tabaco | 68000 | Batata | 10000 | | | | |
| Óleo | 59000 | | | | | | |
| Chá | 49000 | | | | | | |

Fonte: Equipa de Estudo, 2009

Os resultados mostram que o movimento do tráfego para bens internacionais que serão usados para a previsão da demanda do tráfego na secção.

Capítulo 3 Previsão da Demando Tráfego

3.1 Antecedentes Macroeconómicos

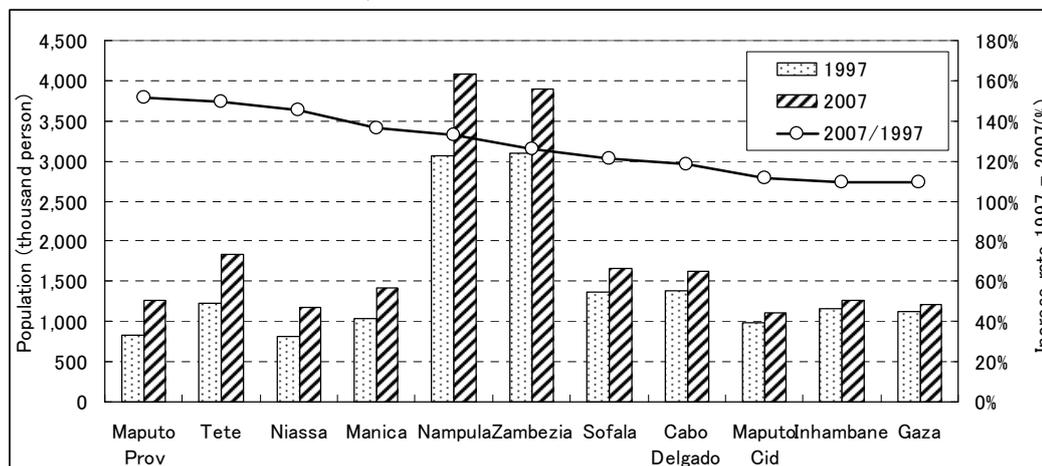
3.1.1 População Actual e Cenário de Crescimento

(1) População nos Dados do Censo (Comparação entre 1999 e 2007)

A população de Moçambique aumentou de 16 milhões em 1997 para 21 milhões em 2007, resultando em um aumento de 28% na última década.

A nível provincial, as Províncias de Nampula e Zambézia contribuem com cerca de 20% da população nacional. A Província do Niassa contribuiu com apenas 5.0% da população total em 1997 e 5.7% em 2007.

Olhando para o crescimento populacional na última década, a Província do Niassa possui as maiores taxas de crescimento populacional com 46% (1997: 8.1 milhões, 2007: 11.8 milhões)



| | 1997 | | 2007 | | 2007/1997 |
|--------------|-------------------|---------------|-------------------|---------------|---------------|
| | população | taxa | população | taxa | |
| Niassa | 808,572 | 5.0% | 1,178,117 | 5.7% | 145.7% |
| Cabo Delgado | 1,380,202 | 8.6% | 1,632,809 | 8.0% | 118.3% |
| Nampula | 3,063,456 | 19.1% | 4,076,642 | 19.9% | 133.1% |
| Zambezia | 3,096,400 | 19.3% | 3,892,854 | 19.0% | 125.7% |
| Tete | 1,226,008 | 7.6% | 1,832,339 | 8.9% | 149.5% |
| Manica | 1,039,463 | 6.5% | 1,418,927 | 6.9% | 136.5% |
| Sofala | 1,368,671 | 8.5% | 1,654,163 | 8.1% | 120.9% |
| Inhambane | 1,157,182 | 7.2% | 1,267,035 | 6.2% | 109.5% |
| Gaza | 1,116,903 | 6.9% | 1,219,013 | 5.9% | 109.1% |
| Maputo Prov | 830,908 | 5.2% | 1,259,713 | 6.1% | 151.6% |
| Maputo Cid | 987,943 | 6.1% | 1,099,102 | 5.4% | 111.3% |
| Total | 16,075,708 | 100.0% | 20,530,714 | 100.0% | 127.7% |

Fonte: INE

Figura 3.1.1 População em cada Província

A Figura abaixo mostra a população actual em cada distrito e as redes de transporte na Província do Niassa e outras cidades vizinhas. O tamanho da população está indicada como magnitude de círculo neste diagrama. Ela mostra que a estrada Lichinga-Cuamba liga duas maiores cidades no Niassa, e não há tantas cidades grandes nas áreas vizinhas.

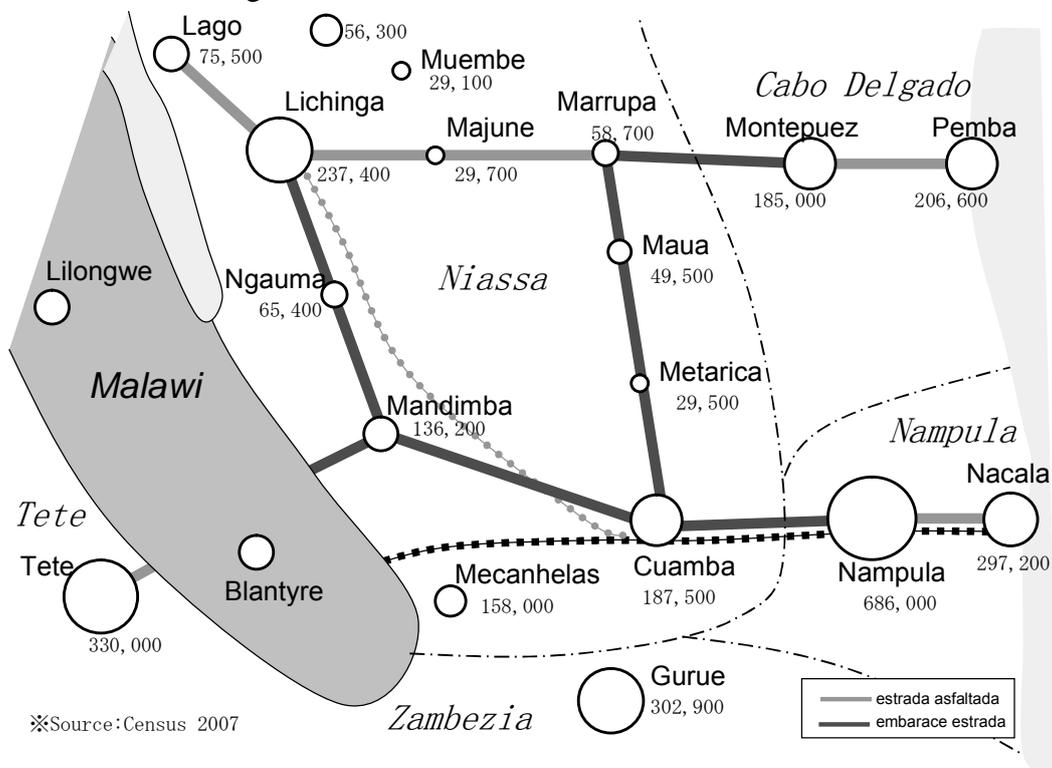


Figura 3.1.2 População de Cada Cidade na Área de Estudo

(2) Cenário do Crescimento da População na Província do Niassa

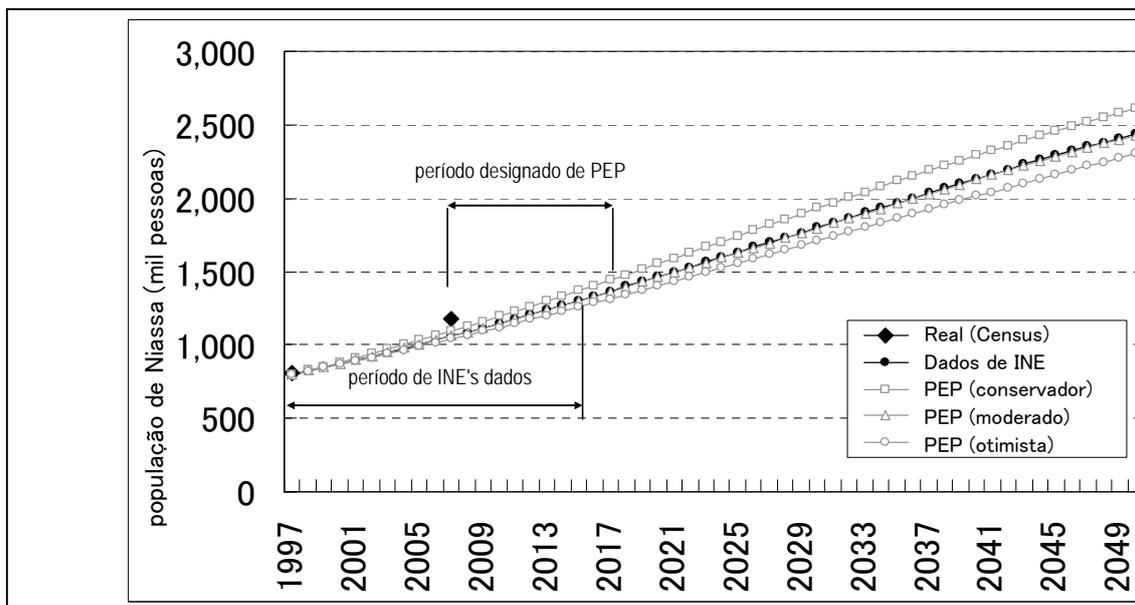
Existem duas fontes para o panorama de crescimento populacional na Província do Niassa. Um é estimado pelo “Plano Estratégico Provincial (PEP), Niassa 2017” que é levado a cabo como um estudo provincial, e o outro é estimado pelo INE.

O PEP publicou a futura população estimada, de 2007 para 2017, e que foi estimada com base na pesquisa do censo em 1997 e consistiu em três cenários (conservador, moderado e optimista). A taxa de crescimento da população no cenário conservativo, cenário moderado e cenário optimista é assumida como 3.0%, 2.7% e 2.5% respectivamente.

A Figura na página seguinte mostra a futura população estimada no Niassa até 2050. Esta estimativa foi aplicada pela curva lógica (curva de crescimento) baseada no período de estimativa e a população futura em cada cenário.

De acordo com esta estimativa, mesmo o caso mais baixo que é o cenário optimista, a população é de cerca de 2,300,000 e cresce em cerca de 200% dentro de 40 anos. O caso mais sério é o do cenário conservador que é de 2,600,00 pessoas em 2050 e cerca de 220% dentro de 40 anos.

De realçar que nos resultados preliminares do censo de 2007 a população do



Niassa já ultrapassava as estimativas acima.

Fonte: INE, PEP (Plano Estratégico Provincial, Niassa 2017), estimado pela Equipa de Estudo

Figura 3.1.3 Estimativa População

Para referência, a seguir as condições para a estimativa do PEP:

- Ano alvo: 2007 - 2017
- Projecto Ancora de Transporte
 - a. Projecto Estrada
 - Pavimentação completa das auto-estradas no triângulo de desenvolvimento Lichinga-Cuamba-Marrupa (N13 e N14).
 - Pavimentação e boa conservação de duas estradas, N360 (Cuamba para Marrupa) e N361(Lichinga para Metangula)
 - b. Acesso a Linha-férrea
 - Reabilitação complete da linha-férrea Lichinga – Cuamba dentro de cinco a dez anos, e permitir a circulação diária de comboios de passageiros e cargas.
 - c. Transportes Aéreos
 - Reabilitação e expansão do aeroporto de Lichinga e sua transformação num aeroporto internacional para acomodar, entres outras coisas, o previsível aumento de turismo
 - Abertura de estradas internacionais em Metangula e Cobue, ambas pertinentes para migração.

Tabela 3.1.1 Cenário de Crescimento no PEP

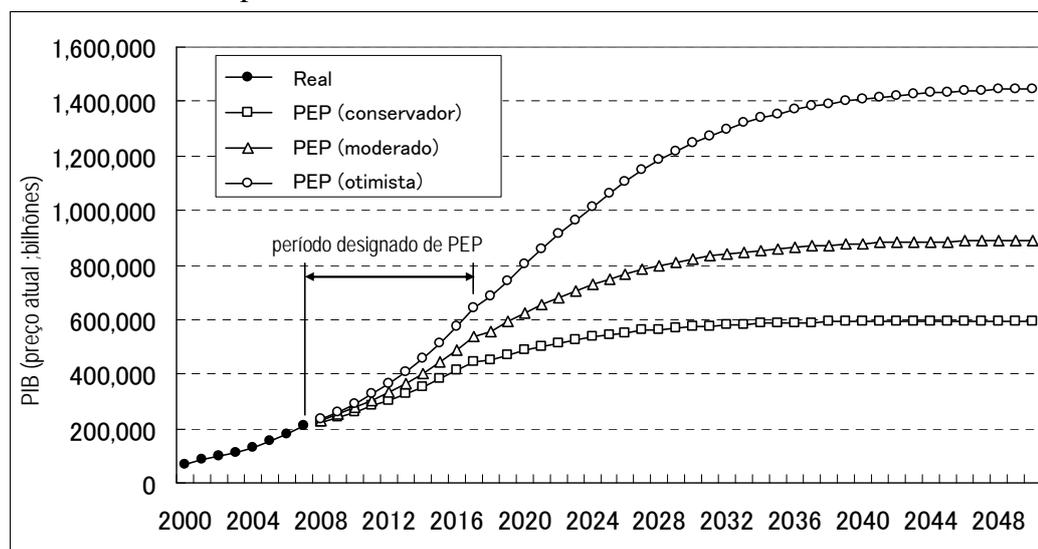
| | Conservador | Moderado | Optimista |
|--------------------|-------------|----------|-----------|
| Crescimento do PIB | +8% | +10% | +12% |
| População | +3% | +2.7% | +2.5% |
| PIB per Capita | +4.8% | +7.1% | +9.3% |
| Produção Agrícola | +2.1% | +4.5% | +5.0% |

Fonte: PEP

3.1.2 PIB & Índice de Pobreza (Actual e cenário de Crescimento)

O PEP analisou três cenários diferentes. Taxa de crescimento do PIB que é estimado em 12% no cenário optimista, 10% no cenário moderado e 8% no cenário conservador. O período de análise vai até 2017.

O Futuro PIB até 2050 é estimado aplicando a curva logística (curva de crescimento) com base nas estimativas do PEP até 2017. Como resultado, mediante a comparação do PIB entre 2050 e 2007, este é de cerca de três vezes no cenário conservador, cerca de 4.3 vezes no cenário moderado, e cerca de 7 vezes no cenário optimista.



Fonte: INE, PEP, estimado pela Equipa de Estudo

Figura 3.1.4 Estimativa do PIB

3.1.3 Potenciais Desenvolvimentos Económicos na Província do Niassa

(1) Introdução

Para o caso da previsão da demanda do tráfego, deve se tomar em consideração que cada potencial de desenvolvimento económico discutido no Capítulo 1 deve afectar a futura demanda do tráfego. Por essa razão, esta secção discute os três possíveis potenciais, tais como a) produtos –agrícolas, b) Floresta e c) Turismo.

(2) Produtos-agrícola (Fonte: Plano Estratégico na Província do Niassa)

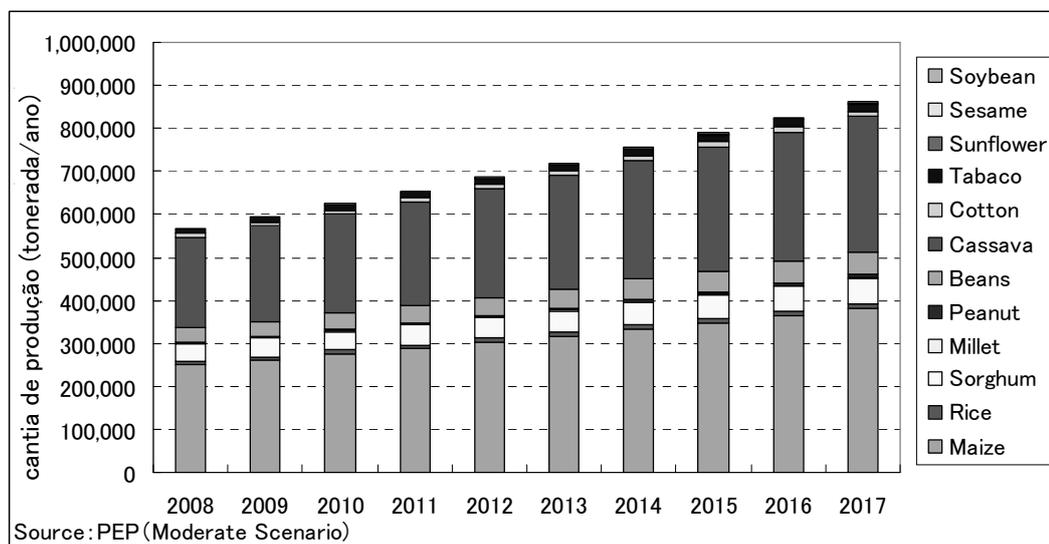
O PEP tratou 12 tipos de produtos agrícolas e estimou o futuro volume da sua produção. No cenário moderado, a taxa de aumento anual é estimada em cerca de 4.5%.

O volume de cada produto agrícola de 2008 para 2017 está apresentado nas páginas seguintes.

Cada agro-produção tem diferentes níveis em diferentes locais/áreas do distrito

Por exemplo, a mexoeira, batata, algodão, gergelim e girassol, etc, são

produzidos apenas em áreas/distritos limitados, enquanto que o milho, feijão, arroz, mapira, amendoim e mandioca, etc são produzidos em quase toda a Província do Niassa.



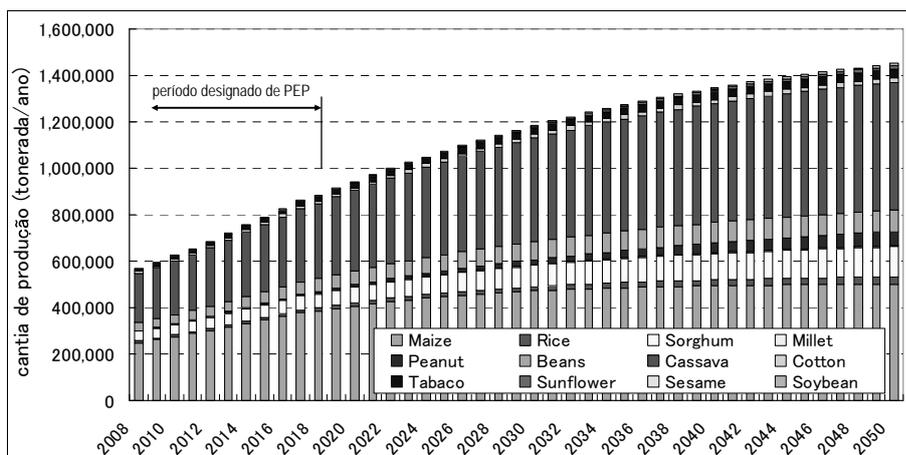
| | Maize | Rice | Sorghum | Millet | Peanut | Beans | Cassava | Cotton | Tabaco | Sunflower | Sesame | Soybean |
|------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|-----------|--------|---------|
| 2008 | 250,000 | 8,000 | 40,000 | 1,200 | 2,500 | 34,000 | 212,000 | 8,000 | 12,000 | 291 | 150 | 35 |
| 2009 | 261,250 | 8,360 | 41,800 | 1,254 | 2,613 | 35,530 | 221,540 | 8,360 | 12,540 | 304 | 157 | 37 |
| 2010 | 274,882 | 8,736 | 43,681 | 1,310 | 3,292 | 37,529 | 231,509 | 8,736 | 13,104 | 718 | 164 | 400 |
| 2011 | 287,958 | 9,129 | 45,647 | 1,369 | 3,493 | 39,300 | 241,927 | 9,129 | 13,694 | 832 | 171 | 600 |
| 2012 | 302,540 | 9,540 | 47,701 | 1,431 | 4,064 | 41,446 | 252,814 | 9,540 | 14,310 | 1,247 | 179 | 1,200 |
| 2013 | 316,327 | 9,969 | 49,847 | 1,495 | 4,330 | 43,870 | 264,191 | 9,969 | 14,954 | 1,863 | 187 | 1,600 |
| 2014 | 332,765 | 10,418 | 52,090 | 1,563 | 5,256 | 46,677 | 276,079 | 10,418 | 15,627 | 2,779 | 195 | 2,000 |
| 2015 | 347,739 | 10,887 | 54,434 | 1,633 | 5,492 | 48,777 | 288,503 | 10,887 | 16,330 | 2,904 | 204 | 2,090 |
| 2016 | 363,388 | 11,377 | 56,884 | 1,707 | 5,739 | 50,972 | 301,485 | 11,377 | 17,065 | 3,035 | 213 | 2,184 |
| 2017 | 379,740 | 11,889 | 59,444 | 1,783 | 5,998 | 53,266 | 315,052 | 11,889 | 17,833 | 3,171 | 223 | 2,282 |

Fonte: PEP (Cenário moderado)

Figura 3.1.5 Produtos Agrícolas no PEP

No cenário moderado, o PEP estimou a taxa de crescimento anual estimada para agro-produção é de 4.5 % até 2017 tal como indica a tabela acima. Com base nos dados acima, a Equipa de Estudo estimou através do método de aplicação da curva logística (curva de crescimento) que é uma limitação maior da capacidade provincial de produção que devia ter a mesma capacidade de produção per capita. E a Equipa de Estudo assumiu os produtos limitados tais como o girassol, gergelim e soja, que são produzidas apenas em distritos limitados, a serem aplicados Na mesma taxa de crescimento anual em 4.5% , depois de 2017.

Nos resultados descritos na Figura abaixo, a agro-produção em 2050 está estimada em 1,4650,000 toneladas comparas a 500,000 toneladas em 2008. Isto representa um aumento de cerca de 2.6 vezes.



Fonte: PEP (Cenário Moderado)

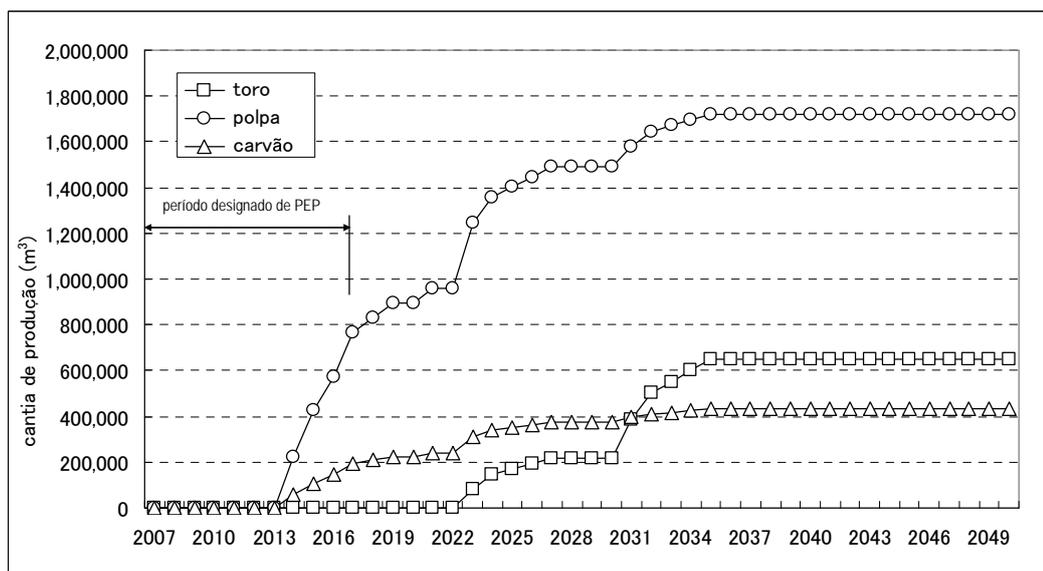
Figura 3.1.6 Produtos Agrícolas Estimados

(3) Floresta (Fonte: Plano Estratégico da Província do Niassa)

No cenário moderado, o PEP assumiu que a plantação anual de árvores será planificada em 6,000- 17,000ha, e os produtos florestais (ex, toros, polpa e carvão) será distribuído no mercado gradualmente depois da plantação e crescimento. Em 2017, Espera se que 130,000ha de área será coberta pela floresta

Assumindo que o mesmo nível de florestamento anual (17,000ha) será continuado depois de 2017, a área de florestamento irá cobrir cerca 741,000ha (cerca de 6% da área da província) em 2050.

Com base nas condições abaixo, a quantidade de produção vai aumentar gradualmente e de nível a partir de 2035. A produção anual será de 1.7 milhões m³ para a polpa, 0.6 milhões de m³ de para toro e 0.4 m³ para carvão.



Fonte: PEP (Cenário Moderado)

Figura 3.1.7 Estimativa Floresta

Referência: Condições para a estimativa no PEP

Os produtos florestais produzidos pelo florestamento de 1ha estão divididos em três produtos nomeadamente, toro, polpa e carvão. Espera-se que a floresta de 1 ha produza 80 m³. A tabela abaixo mostra a quota de cada produção de acordo com os passados depois do florestamento.

Tabela 3.1.2 Quota Assumida para a Produção Florestal

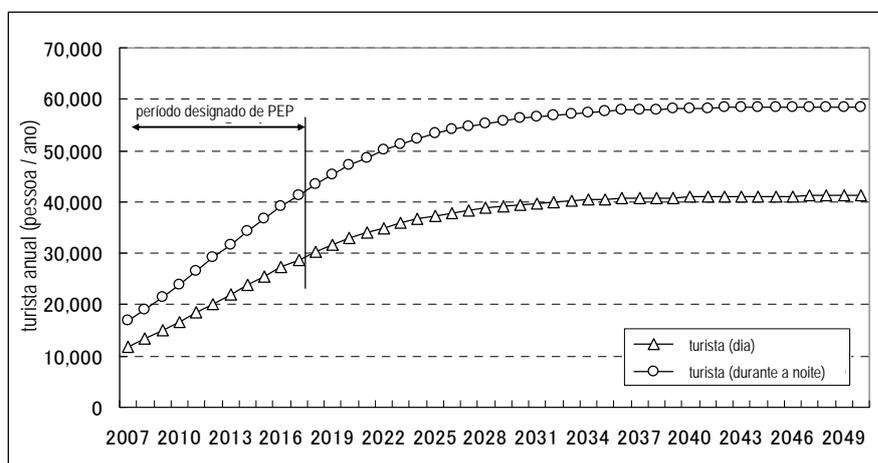
| | 8 ano depois | 16 ano depois | 25 ano depois |
|--------|--------------|---------------|---------------|
| toro | 0% | 30% | 60% |
| polpa | 80% | 56% | 32% |
| carvão | 20% | 14% | 8% |
| Total | 100% | 100% | 100% |

Fonte: PEP 8 anos depois, 16 e 25 são estimados pela descrição do PEP

(4) Turismo (Fonte: Plano Estratégico da Província do Niassa)

O PEP analisou que os turistas vão aumentar para 70,000 turistas incluindo as viagens de um dia e permanências em 2017, o que é duas vezes mais que o número de 2007 (cerca de 30,000 turistas). Contudo, o PEP também estimou que a taxa de aumento será reduzido depois de 2017.

Por essa razão, a Equipa de Estudo aplicou a curva logística (curva de crescimento) com base nas estimativas do PEP e estimou os futuros turistas até 2050. Ela indica que o aumento de visitantes vai igualar, por volta de 2030, a cerca de 100,000 turistas incluindo 40,000 visitantes de excursões de um dia e 60,000 visitantes para excursões prolongadas tal como ilustra a Figura abaixo.



Fonte: PEP (Cenário Moderado), Equipa de Estudo-estimativa de longo prazo

Figura 3.1.8 Estimativa de Turismo

3.1.4 Resumo

As Secções de 3.1.1 a 3.1.3 abordam a hipótese macroeconómica básica para a previsão da demanda do tráfego. A Tabela abaixo apresenta o resumo destas hipóteses

Tabela 3.1.3 Resumo das Hipóteses Macroeconómicas

| Item | Hipóteses | Taxa de Crescimento Anual (2050/2007) |
|-------------------|---|---|
| População | A Equipa de Estudo estimou a população futura até 2050, em cada distrito, com base nas estimativas do PEP e aplicou a curva de logística. | Cerca de 2.5 – 2.8% (2.2vezes) |
| PIB | O futuro PIB Provincial até 2050 foi estimado com base nas estimativas do PEP, e foi aplicada a curva de logística. | Conservador: 8% (3.0 vezes) <u>Moderado: 10% (4.3 vezes)</u> Optimista: 12% (7.0 vezes) |
| Produtos Agrícola | Os futuros produtos agrícolas até 2050 foram estimados com base nas estimativas do PEP, e foram aplicados a curva logística e algumas condições/hipóteses | Cerca de 4.5% (2.6vezes) |
| Floresta | Os produtos florestais até 2050 foram estimados com base nas estimativas do PEP, e foram aplicados a curva logística e algumas condições/hipóteses | Produção Anual depois de 2035 Polpa: 1.7 mil. m ³ Toro: 0.6 mil. m ³ Carvão: 0.4 mil. m ³ |
| Turismo | Os futuros turistas até 2050 foram estimados com base nas estimativas do PEP, e aplicados a curva logística e algumas condições/hipóteses | Visitantes Anuais depois de 2030, Um dia: 40,000 visitantes Estadia: 60,000 visitantes |

3.2 Métodos de Previsão

3.2.1 Revisão dos Métodos de Previsão nos Estudos de Viabilidade Anteriores

Para se poder aplicar um método de previsão adequado, deve se rever o método de previsão no estudo anterior. Neste contexto, a Equipa de Estudo examinou os seguintes estudos anteriores a) Lichinga – Montepuêz (2001), b) Milange – Mocuba (2008) c) Nampula – Cuamba (2007).

A Tabela apresenta o perfil destes estudos.

Tabela 3.2.1 Perfil dos Estudos de Viabilidade

| Item | Lichinga ~ Montepuêz: N14 BCEOM, 2001 | Milange ~ Mocuba: N11 BCEOM, 2008 | Nampula ~ Cuamba: N13 JICA, 2007 |
|---------------------|---|--|---|
| Período de Previsão | 2005~2015 | 2011~2030 | 2012~2028 |
| Pesquisa do Tráfego | 2002 Pesquisa do volume do tráfego: 3 localizações 7dias (18hrs.) + 1dia (24hrs.) Pesquisa de OD: 2 localizações (3dias) | 2007 Pesquisa do volume do tráfego: 4 localizações 4 dias (12hrs.): incl. Sáb. Dom. 2 noites na localização 1 Pesquisa de OD: 3 localizações 4dias (12hrs.): incl. Sáb. Dom. 2 noites em 1 localização | 2006 Pesquisa do volume do tráfego: 9 localizações 4: 3dias(24hrs.): Out & Dez 5: 2dias (12hrs.): Out&Dez Pesquisa de OD 4 localizações 3dias(12hrs.): Out |
| | Pesquisa de Entrevista a | Pesquisa de Entrevistas | Pesquisa dos Passageiros |

| | | | |
|--------------------|---|---|---|
| | empresas ligadas ao tráfego em Lichinga | aos Transportadores em Lilongwe | dos Caminhos-de-ferro/Autocarros Entrevista a Empresas dos Caminhos-de-ferro Entrevistas aos transportadores |
| Rede de Estradas | TAZ: 5 combinado com distritos Ligações nos.: 6 (linha recta) Atribuição da rede: No | TAZ: não tratado Link nos.: não tratado Atribuição da rede: No | TAZ: 17→25 Link nos.: vários com a ligação do Malawi Atribuição da rede: feito |
| | Ligação de Estudo. : 5 | Ligação de Estudo nº.: 1 | Ligação de Estudo nº.: 4 |
| Método de Pesquisa | - Discutido cuidadosamente com a geração de Tráfego (consumo diário, produtos agrícolas) - O tráfego de passageiros foi estimado através do rácio de geração de unidade fixa | - O conceito de geração e atracção de viagem não foi tratado - O volume do tráfego foi estimado com base no consumo de combustível estimado por uma outra agência ¹ | - O volume do tráfego foi estimado com base no consumo de combustível estimado por uma outra agência e incluía a futura população ² provincial. - -O tráfego desviado da linha-férrea foi considerado |
| Tráfego Gerado | Cerca de 30~50% de cada item de consumo | Estimado através da poupança do valor do tempo usando a elasticidade do valor | N/A |
| Tráfego Desviado | N/A | - Rota do tráfego desviada dos Portos de Nacala e Beira | - Escolha da rota Internacional a partir do Porto da Beira para o Porto de Nacala - Mudança de caminhos-de-ferro passageiros/tráfego de fretes - Rota desviada calculada através da atribuição do tráfego |
| Bicicleta | N/A | Mudança de ciclistas de longo curso para veículos | N/A |

De acordo com os resultados acima, pode se constatar que existem várias diferenças de métodos de previsão entre os estudos. É verdade que cada Estrada de Estudo tem características diferentes do modelo de tráfego de tal modo que é possível aplicar se métodos mais adequados para o objectivo.

Mais detalhes dos métodos de estimativas em cada estudo estão anexados no apêndice.

Contudo, o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD) indicou várias questões para a estimativa da demanda de tráfego na missão de avaliação preliminar para o projecto de melhoramento da estrada Nampula- Cuamba. Resumo das questões levantadas as :

¹ Uma avaliação do crescimento do tráfego rodoviário, 2006, elaborada pelo Consultor Interno da ANE (não oficialmente aberto)

² O Mesmo que a de cima

- O tráfego gerado deve ser incluso na Previsão da Demanda do Tráfego (Economista do BAD sugeriu que 30% do tráfego estimado será acrescentado como tráfego gerado)
- Para uma análise de sensibilidade, o PIB também considera os cenários optimistas e pessimista.
- Para a análise económica, deve se ter em conta as bicicletas e as motorizadas.

3.2.2 Conceitos de Métodos de Previsão da Demanda do Tráfego

(1) Conceitos Gerais

Considerando a secção acima, a Equipa de Estudo estabeleceu os seguintes conceitos gerais para o método de previsão de demanda de tráfego.

- O modelo de previsão será capaz de explicar as demandas potenciais/ escondidas causadas pela época chuvosa e más condições de piso.
 - Tráfego de passageiro: o modelo inclui dificuldades de deslocação nas épocas chuvosa e seca.
 - Transporte de frete: o modelo inclui as demandas de consumo e abastecimento dos mercados por cada item.
A escolha da rota será considerada por cada origem/destino do item.
- Transporte de frete internacional de Malawi será considerado como tráfego desviado.
- O transporte ferroviário deverá ser considerado da seguinte forma.
 - A Linha Nacala - Nampula – Entre Lagos – Malawi : A capacidade de transporte da linha-férrea já foi nivelada devido às más condições da linha-férrea e número limitado de locomotivas tal como esta descrito em 1.6. Nesta estimativa, não será considerado o melhoramento da linha-férrea, e a capacidade de tráfego será estável tal como na tabela.
 - Linha Cuamba – Lichinga: tal como está descrito em 1.6, A linha do norte não pode ser operada adequadamente, os vagões vazem apenas uma viagem por mês. E o CDN, que é a firma que opera sob concessão, tem dificuldades de reabilitação da condição da linha-férrea sob o seu acordo da concessão. Sendo assim, esta linha vai continuar no seu estado actual.
- A infra-estrutura do porto vai ser considerada ser da mesma condição que a presente.
- A infra-estrutura fronteiriça em Mandimba será assumida no estado actual e no estado melhorado tal como o posto fronteiriço de paragem única.

De realçar que nos meados de Outubro de 2009 houve um anúncio de construção de uma nova linha-férrea entre Moatize e Blantyre para o transporte de carvão para o Porto de Nacala. Os estudos de viabilidade serão feitos brevemente. Neste momento, não há nenhuma informação concreta sobre o projecto. Contudo, deverá haver muita reabilitação através da CERA e CDN para permitir o transporte de carvão. Por isso, neste estudo, isto não considerado para aplicação para esta estimativa.

(2) Períodos de Estimativa

Para estimativas da futura demanda de tráfego, está definido o seguinte período

de análise

- Ano Horizontal: 2009
- Período de Construção: 2011-2013
- Ano base: 2014
- Período e análise: 2014 – 2034 (20 anos)

(3) Cenários para a Previsão da Demanda do Tráfego

De acordo com os conceitos gerais descritos anteriormente e secções de estudo entre Cuamba e Lichinga, os cenários de previsão são formulados da seguinte forma:

Tabela 3.2.2 Cenário para a Previsão da Demanda do Tráfego

| Caso de cenário | Rede de Estradas | | | Fronteira | Rede de Caminhos-de-ferro | | | Porto |
|------------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------|---------------|---------------------------|-------------------------|------------------|---------------|
| | Lichinga ~ Mandimba | Mandimba ~ Cuamba | Nampula ~ Cuamba | OSBP | Nacala~ Entre Lagos | Cuamba ~ Lichinga | Malawi Oeste. | Nacala |
| Sem Cenário | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está |
| Com Cenário (Cenário -1) | Tal como está | Melhorado | Melhorado | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está |
| Com Cenário (Cenário -2A) | Melhorado | Melhorado | Melhorado | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está |
| Com Cenário (Cenário -2B) | Melhorado | Melhorado | Melhorado | Melhorado | Tal como está | Tal como está | Tal como está | Tal como está |

Secção Nampula – Cuamba (N13) Já está em implementação da construção, por isso, todos os casos “com” consideram esta secção como estando melhorada.

3.3 Previsão da Demanda do Tráfego

3.3.1 Metodologia do Método de Demanda do Tráfego

Com base na discussão em 3.2 o volume do futuro tráfego foi estimado através de três tipos de tráfego diferentes, tais como i) passageiro, ii) bens regionais e iii) bens internacionais, usados através dos seguintes dados e processo

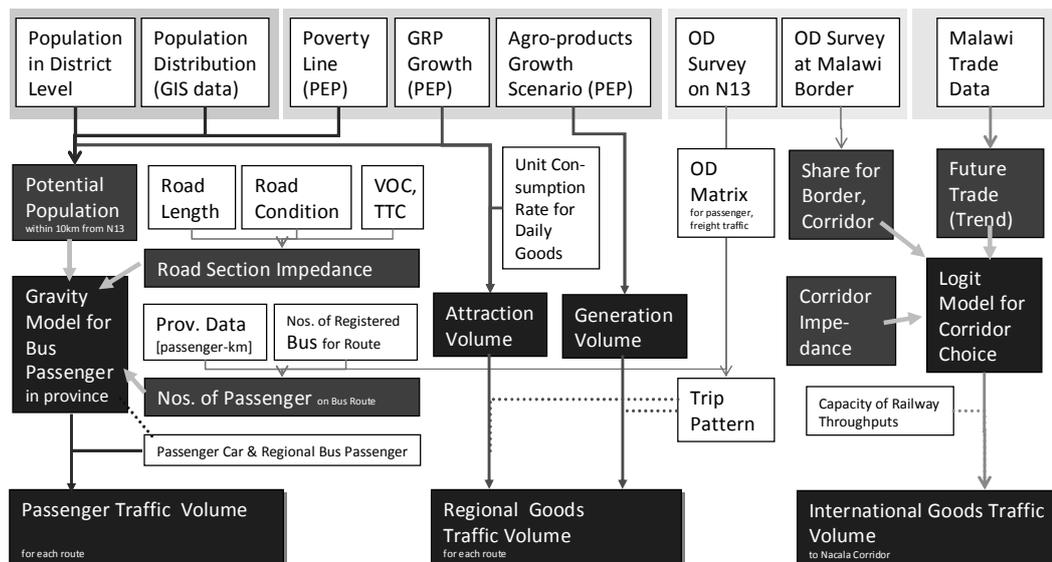


Figura 3.3.1 Processo de Previsão da Demanda do Tráfego

A seguir temos a descrição de cada componente de estimativa de tráfego

Volume de tráfego de passageiro o é estimado através do “Modelo de Gravidade” com o índice variável da população potencial e impedância do troço da estrada, desenvolvido pelo actual número de passageiros para cada viagem O-D.

Volume de Tráfego Regional é considerado pelo dividindo o tráfego como atracção e geração para cada zona. A atracção de viagem é estimada pelo consumo de mercadorias diárias, e a geração de viagem é baseada nos produtos agrícolas da Província do Niassa.

Volume de Tráfego Internacional considerado ser gerado depois de melhorada a rede de estrada. É estimada através do comércio do Malawi e a capacidade de linha-férrea, e aplica o modelo de escolha do corredor, o chamado modelo lodgit.

As secções a seguir descrevem o método de estimação e os resultados para cada componente de estimação.

3.3.2 Estimativa do Tráfego de Passageiros

(1) Introdução

Para descrever as “demandas escondidas” do movimento social e de negócios dos passageiros, foi escolhido o modelo de gravidade como o método mais

adequado. O modelo básico de equação para o modelo de gravidade está ilustrada abaixo.

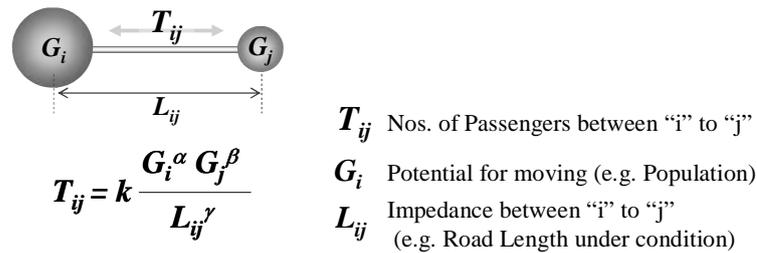


Figura 3.3.2 Equação do Modelo de Gravidade

(2) Desenvolvimento do Modelo

Para se aplicar este modelo neste Estudo, a Equipa de Estudo seleccionou as seguintes definições para cada dado estabelecido após aquisição dos dados disponíveis na Província do Niassa.

T_{ij} : Número de passageiros da mini-bus entre “i” a “j”, calculado através dos dados estatísticos provinciais (e.g. dados provinciais de passageiro-km e o número de autocarros registados por cada rota) e dados da pesquisa OD. A Figura à direita mostra o número estimado de passageiros diários para cada viagem OD.

L_{ij} : Número de população dentro de 10km a partir do centro de distrito, calculado através de GIS, cujo nível de rendimento está acima da linha da pobreza (52% em 2007). Valor futuro baseado na projecção do INE e índice-alvo de pobreza em 2017

G_i : Impedância entre “i” a “j” calculado pelo custo de operação do veículo (COV) e custo de tempo de viagem (CTV) em cada secção de estrada com a mesma condição da estrada tais como IRI. Repare que a Estrada de Estudo irá diminuir a impedância quando a reabilitação for concluída.

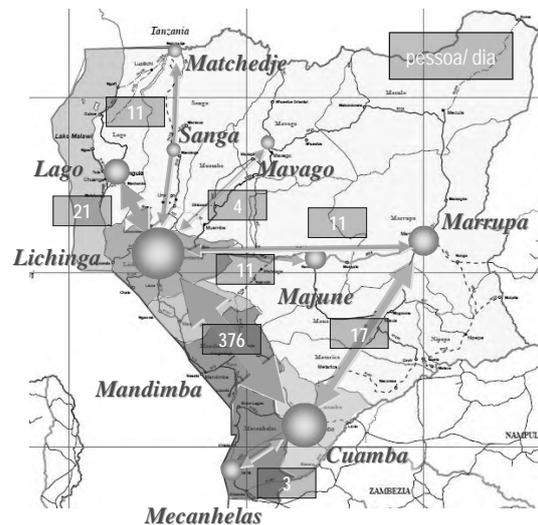


Figura 3.3.3 Número Estimado de Passageiros da Minibus

Tabela 3.3.1 Resultados do Modelo de Estimação

| [Modelo de Equação] | Variáveis Explanatórias | Coefficiente Estimado | R ² (Determinação de Coeficiente) = 0.94, DW (Durbin-Watson) proporção = 1.41 |
|---|-------------------------|--------------------------------|---|
| $T_{ij} = k \frac{G_i^\alpha G_j^\beta}{L_{ij}^\gamma}$ | □: População-1 | 2.78 (3.25) | |
| | □: População-2 / 3 | 1.02 (4.80) / 0.22 (1.35) | |
| | □: Impedância | -0.85 (3.19) | |
| | □: Constante | 1.58*10 ⁻¹⁵ (-3.63) | |

Usando este modelo de gravidade desenvolvido, o volume do futuro tráfego será estimado usando a futura população e a condição da estrada quando a Estrada de Estudo for melhorada.

(3) Futuro Número de Passageiros e Veículos

Existem dois tipos de cenários para o “caso com” discutido em 3.2.2, sendo assim três tipos de estimativa incluindo a “o caso sem” foram realizadas como está ilustrado a seguir.

- **Caso sem:** só “tráfego normal” afectado pelo aumento da população
- **Caso com (Cenário-1):** “tráfego normal” e “tráfego gerado” são afectados pelo melhoramento apenas da secção “Cuamba – Mandimba”. [Generar-1 na Figura 3.3.4]
- **Caso com (Cenário-2):** “tráfego normal” e “tráfego gerado” são afectados pelo melhoramento da secção de toda a Estrada de Estudo. [Generar-2 na Figura 3.3.4]

O factor de conversão do número de passageiros das mini-buses para os veículos é de 14.3 passageiro/veículo, analisado através do resultado da pesquisa OD.

A Tabela abaixo indica os resultados da estimativa. O tráfego normal será aumentado mais de 20% por ano devido a sua demanda de tráfego escondida, e 30% do tráfego norma será gerado quando a estrada for melhorada.

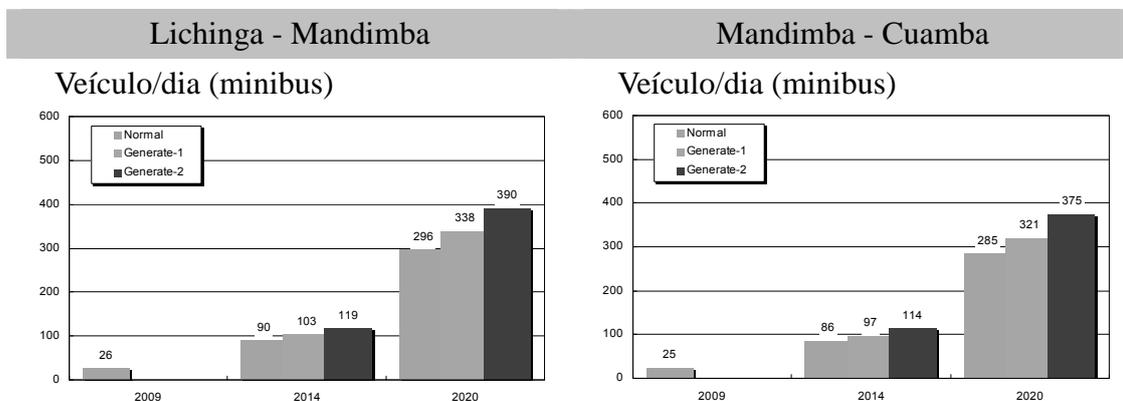


Figura 3.3.4 Estimativa do Tráfego de Minibus <Resultados>

No caso de carros de passageiros, o modelo de viagem é analisado através da Pesquisa OD, que é representado na Figura abaixo como percentagem do par OD. Mais da metade das viagens estabelecem a ligação entre Cuamba e Lichinga. Apenas algumas viagens chegam a Tete ou Beira

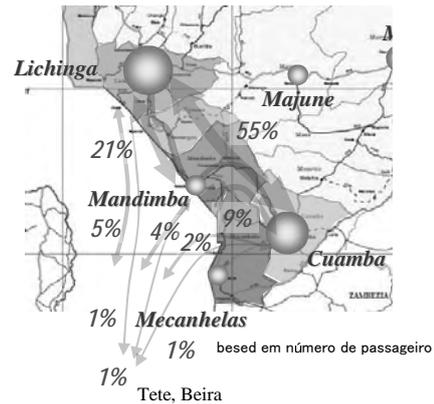


Figura 3.3.5 o modelode viagem par OD no caso de carros de passageiros

Devido as estimativas das futuras viagens, a taxa de aumento anual da população e PIB per capita deverá ser aplicado no número de passageiros por zona criada para viagem.

A Figura abaixo mostra os resultados dos veículos de passageiros para cada secção.

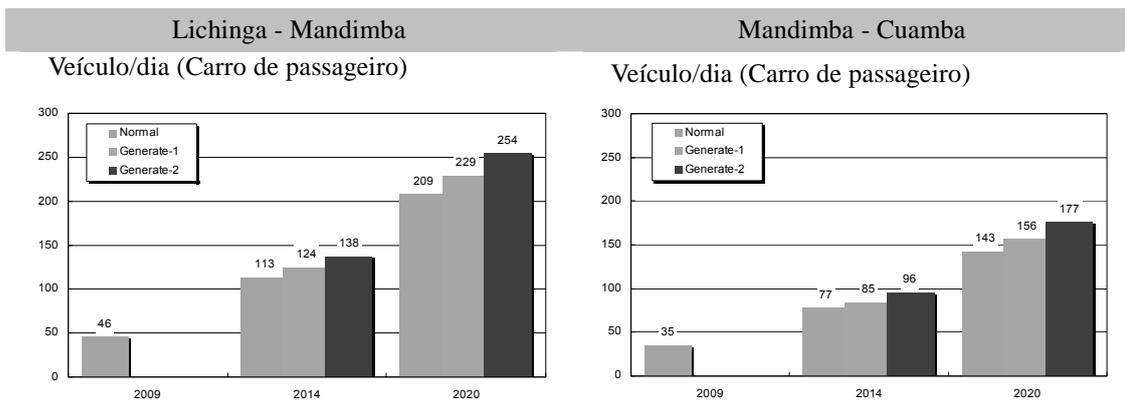


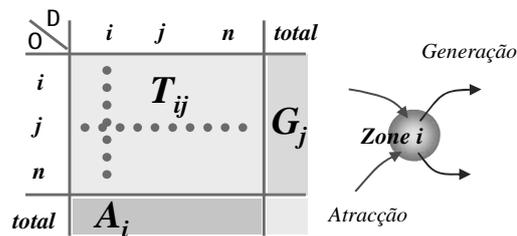
Figura 3.3.6 Estimativa do Tráfego de Passageiro <Resultados>

Com base nos resultados, os minibus e veículos de passageiros são acumulados no volume do tráfego futuro. De observar que os passageiros das minibus poderão mudar de modo de tráfego para os carros de passageiros uma vez que eles passam a integrar os grupos de pessoas de alto rendimento. Contudo, é difícil explicar por causa da limitação deste tipo de método estimativo.

3.3.3 Estimativa do Tráfego de Mercadorias Regionais

(1) Introdução

Tal como já foi discutido na secção anterior em 1.5.2, o movimento de mercadorias regionais é caracterizado quando a pesquisa OD é cuidadosamente analisada numa “atração” e geração” de viagem separada.



T_{ij} : Volume mercadorias que são transportadas de “i” para “j”

G_j : Atração de Viagem para “i” a partir da outra zona

A_i : Geração de viagem de “j” para outra zona

Assume se que a “**atração da viagem**” seja causada principalmente pelo tráfego de bens de consumo para Lichinga, por causa da limitada rede de estradas em volta da capital provincial. Por essa razão, uma vez os bens de consumo chegados a Lichinga, os mesmos são distribuídos na parte norte da Província do Niassa. O resultado da atração da viagem para Lichinga é calculada em 165.0 toneladas por dia. O futuro tráfego atraído será estimado pelo futuro volume de bens consumidos.



$$\Sigma A_{Lichinga} = 165.0 \text{ ton/day}$$

Distribuído para;
Município de Lichinga, Distrito de Lichinga, Distrito de Ngauma, Distrito de Mandimba, Distrito de Lago, Distrito de Sanga, Distrito de Mueembe, Distrito de Mavago, Distrito de Majune, Distrito de Mecula, Distrito de Marrupa

Figura 3.3.7 Conceito de Atração de Viagem

Por outro lado, para “**a geração de viagem**”, a Equipa de Estudo reconheceu que a Província do Niassa tem um potencial essencial para os produtos agrícolas e florestais, por isso o futuro tráfego gerado será estimado através dos produtos agrícolas planificados na Província do Niassa, no PEP (Plano Estratégico Provincial). A Figura abaixo mostra o actual potencial para a geração de viagem realizado na Província do Niassa.

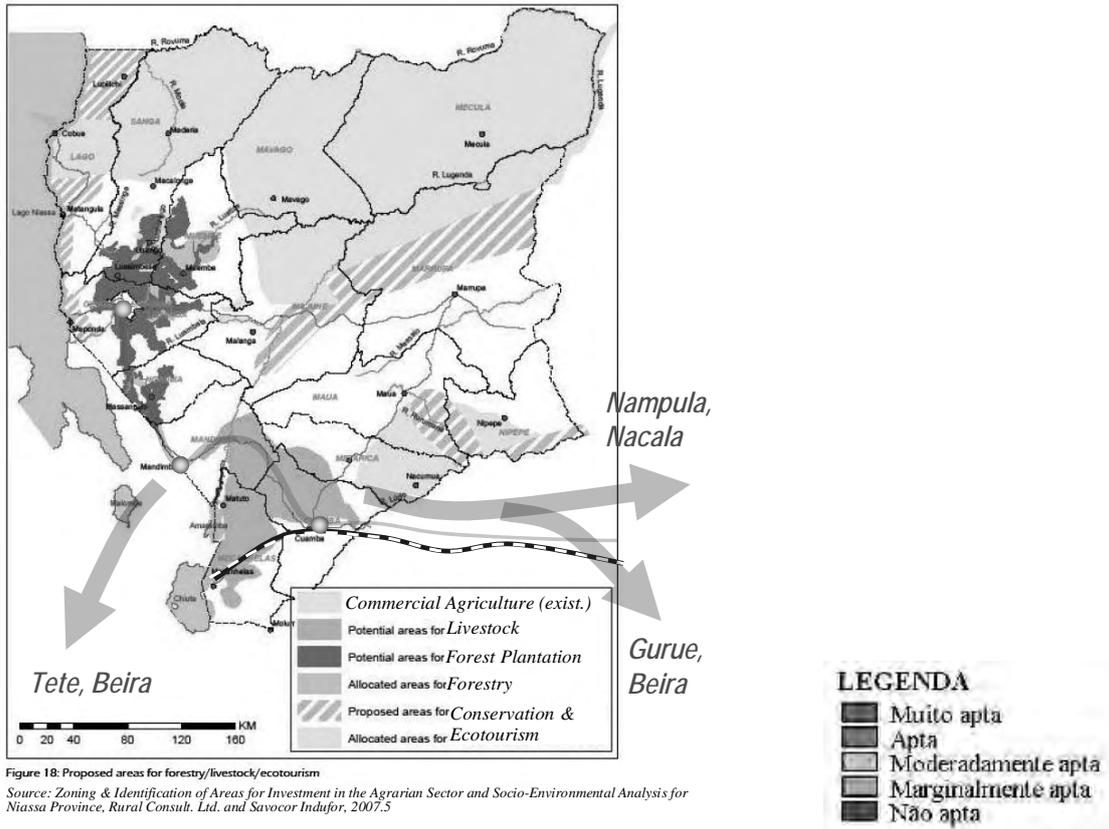


Figure 18: Proposed areas for forestry/livestock/ecotourism
 Source: Zoning & Identification of Areas for Investment in the Agrarian Sector and Socio-Environmental Analysis for Niassa Province, Rural Consult. Ltd. and Savacor Indujor, 2007.5

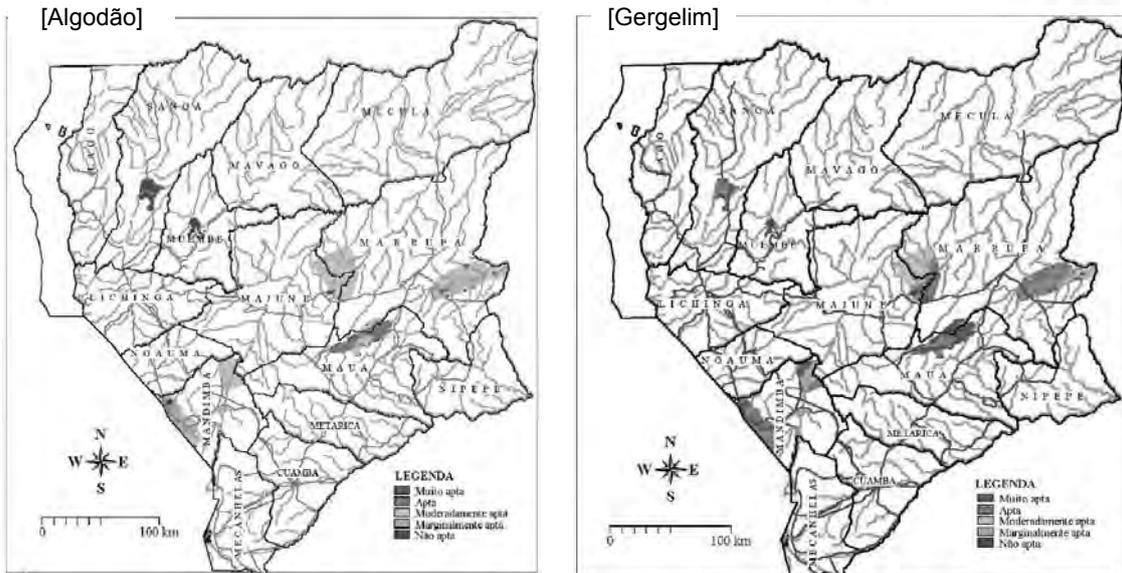


Figura 3.3.8 Actual Potencial para a Geração de Viagem

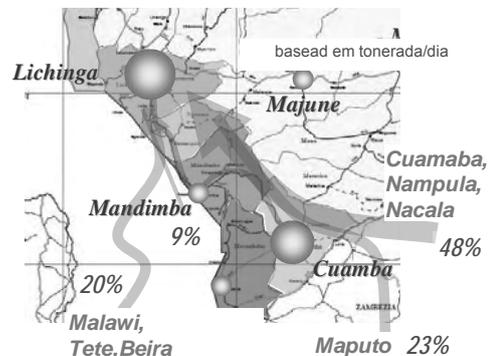
(2) Processo de Estimativa e Resultados da Atracção de Viagem

A Figura abaixo mostra o padrão das viagens analisado pela pesquisa OD atraído para Lichinga, Mandimba e Cuamba. A Percentagem de quotas é calculada com base na tonelagem de mercadorias transportadas.

[Para Lichinga]

165.0ton/dia

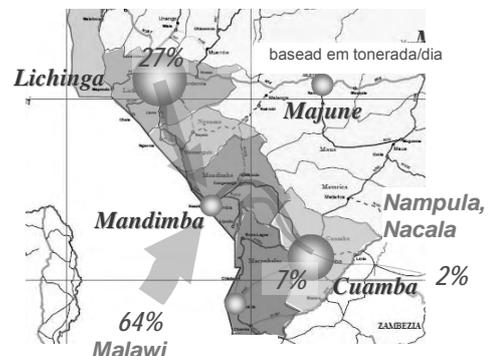
- Cerca de metade mercadorias são transportadas do lado Cuamba, Nampula e Nacala
- 23% das mercadorias são provenientes de Maputo.
- 20% são provenientes de Malawi, Tete e Beira..



[Para Mandimba]

18.0ton/dia

- Mandimba depende de mercadorias provenientes de Malawi, em mais da metade .
- 27% das mercadorias são distribuídas a partir de Lichinga.
- apenas algumas mercadorias são transportadas de Cuamba.



[Para Cuamba]

9.7ton/dia

- Por que a Pesquisa OD foi realizada apenas na secção da Estrada de Estudo, não havia dados de transporte do oriente para Cuamba. e também poderá haver transporte ferroviário existente.
- O transporte rodoviário na Estrada de Estudo é responsável por 74% de Tete e Beira.
- 24% dos bens são provenientes de Lichinga.

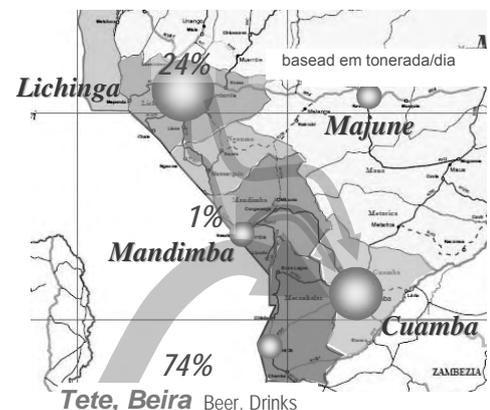


Figura 3.3.9 Actual Padrão de Viagem por Atracção

Assume-se que o modelo de viagem será mantido para o futuro modelo de tráfego.

Em relação ao futuro volume de bens solicitados, será aplicada o método unitário para os bens de consumo tal como “ taxa de consumo unitário” população futura e crescimento aumentado do nível de rendimento disponível (+10% no anual). A Tabela mostra a taxa aplicada para os bens mais consumidos.

Tabela 3.3.2 Taxa de Consumo Unitário Aplicada

| Item | Taxa de Consumo |
|----------------------------|--|
| Produtos Secos Consumíveis | 14.4kg/ pp/ Ano |
| Óleo | 3.6kg/ pp/ Ano |
| Sal | 1.2kg/ pp/ Ano |
| Açúcar | 3.6kg/ pp/ Ano |
| Leite em Pó | 3.6kg/ pp/ Ano |
| Materiais de Construção | 5kg para Cimento, 10kg para materiais de cobertura |
| Cerveja/ Refrigerante | 20garrafas/ pp/ Ano |
| Combustível | 2camiões de 30,000L por dia |
| Fertilizante | 17 % de algodão 42% de produtos de Tabaco |

Fonte: Estudo de Viabilidade sobre Lichinga - Montepuêz (N14) BECEOM, 2001 e Equipa de Pesquisa (ajustado para os resultados OD)

Com base nos procedimentos acima, o futuro tráfego de mercadorias está estimado na Figura abaixo. O tráfego de mercadorias regionais deverá subir em 10-15% por ano.

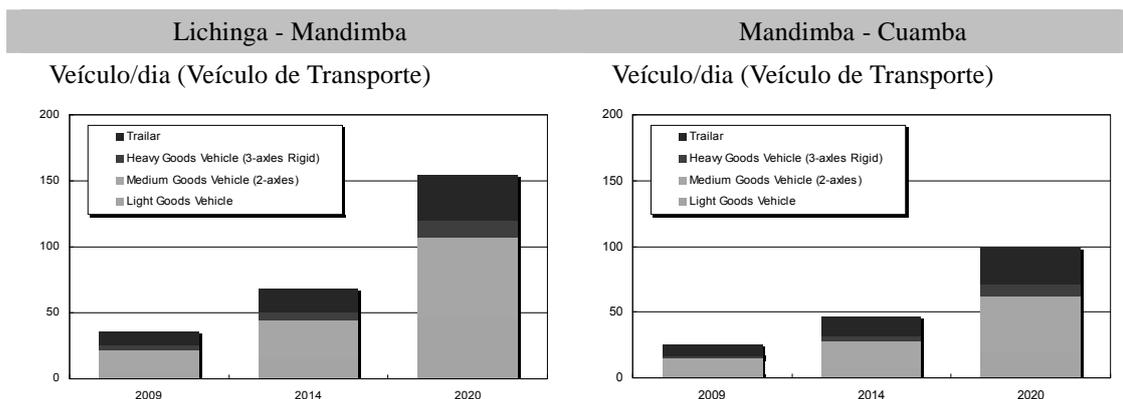


Figura 3.3.10 Estimativas de Atracção de Tráfego de Mercadorias Regionais Mercadorias <Resultados>

(3) Processo de Estimativa e Resultados da Geração de Viagem

Tal como foi descrito em 3.1.3 (2) e (3), os futuros produtos agrícolas e florestais são aplicados no tráfego de geração regional.

A Figura abaixo mostra o modelo de viagem analisado pela pesquisa OD gerada a partir de Lichinga, Mandimba e Cuamba pelos tipos de mercadorias. De notar que este movimento deve ter muitas variações sazonais e mensais. Por isso, será aplicada a modulação da geração da viagem descrita abaixo.

O futuro volume de gerações (ton) para os produtos agrícolas é estimado na Figura abaixo. Os volumes totais de produtos agrícolas são estimados por Produtos agrícolas no PEP- Consumo Internacional (milho, arroz, mapira, mexoeira, amendoim, feijão, mandioca, algodão, tabaco, girassol, gergelim, soja)”

Note que assume se que os produtos florestais são produzidos na zona norte do Niassa, segundo o descrito na Figura 3.3.8. Por essa razão, todos os produtos serão gerados em Lichinga.

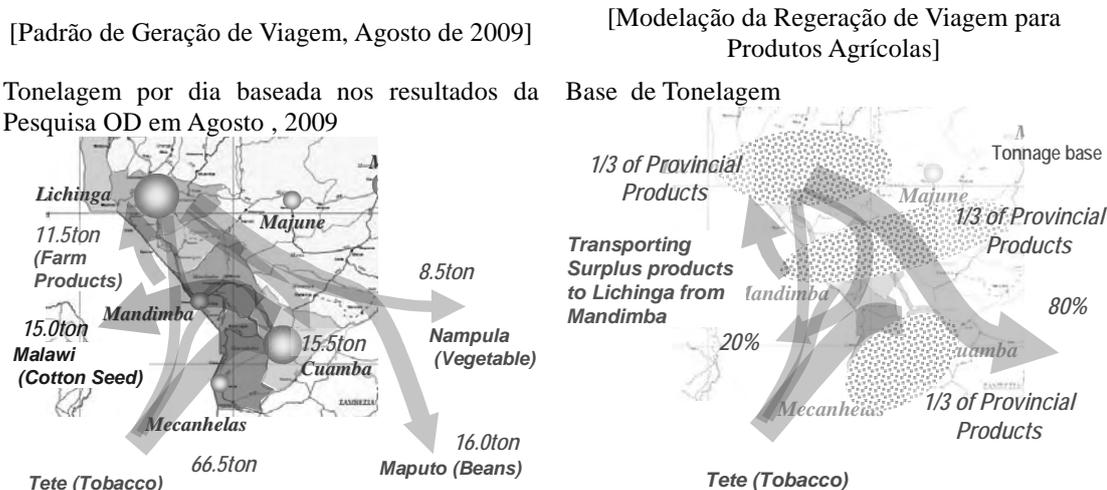


Figura 3.3.11 Padrão de viagem para o Tráfego de Mercadorias Regionais

Com base nos procedimentos acima, o futuro tráfego de mercadorias está estimado na Figura abaixo. O tráfego de bens regionais irá aumentar em 5-10% por ano.

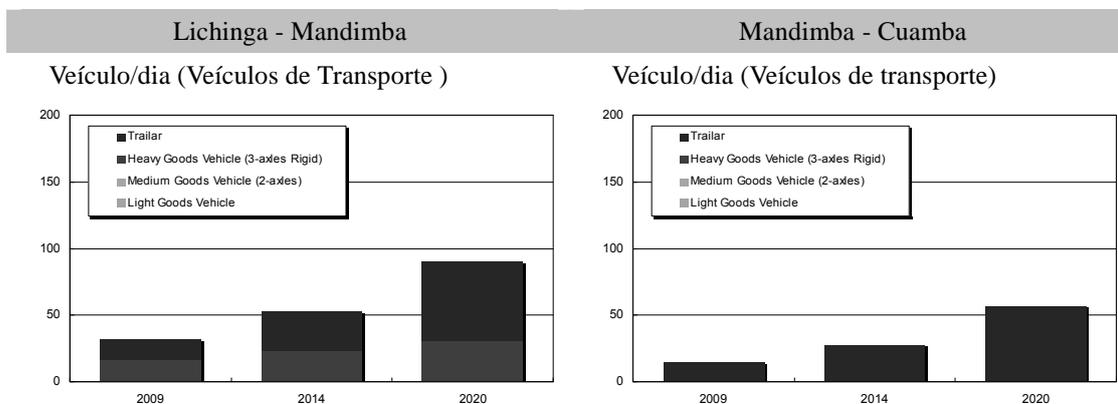


Figura 3.3.12 Estimativa de Geração de Tráfego de Mercadorias Regionais <Resultados>

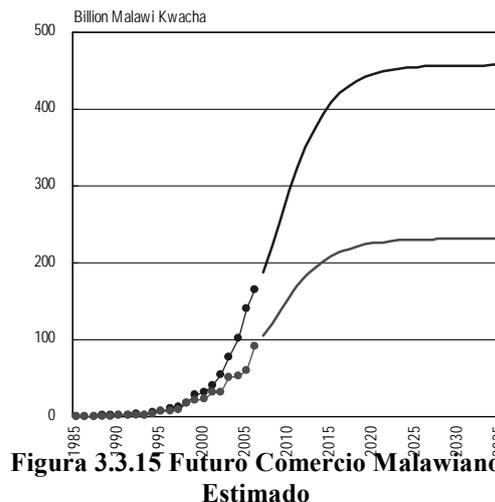
3.3.4 Estimativa do Tráfego de mercadorias Internacionais

(1) Introdução

Para o transporte de mercadorias internacionais no Corredor de Nacala no futuro, as duas redes dos Corredores da Beira e Nacala devem ser consideradas com comércio de Malawi e Zâmbia. Contudo, a pesquisa OD constatou que apenas o comércio de Malawi existia e possivelmente é aplicada no futuro transporte do corredor, por essa razão este Estudo considerou a possível rota para o comércio Malawiano na Figura abaixo.

(3) Resultados de cada Passo de Estimativa

O futuro comércio de Malawi foi estimado através do modelo de logística desenvolvido usando os dados comerciais dos últimos 20 anos no valor monetário de Malawi (1987-2006) A Figura à direita mostra a curva dos dados estimados do futuro comércio. Em seguida, este futuro valor monetário estimado é convertido em valor de tonelagem através de uma taxa actual entre o valor monetário e tonelagem das 20 principais mercadorias.



Após a estimativa destes dados do comércio, foi realizada uma pesquisa anterior para se descobrir a quota de rendimento nas várias fronteiras em Malawi para os países vizinhos. Por exemplo, se tomarmos em conta o caso das importações, 63.8% das importações usam o transporte rodoviário, através de Moçambique e 21.2% pelos Caminhos-de-ferro de Nacala. Abaixo estão mostrados os detalhes.

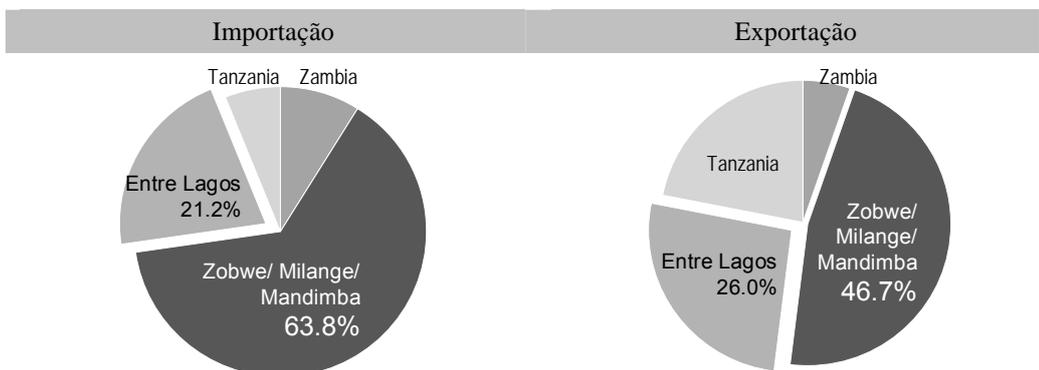


Figura 3.3.16 Quota da Percentagem do Rendimento Fronteiriço

Para além disso, na pesquisa OD realizada nas fronteiras de Malawi, em Agosto de 2009, foi analisada para se determinar a quota da percentagem para o transporte rodoviário para se seleccionar a rota na tonelagem com base nas diferentes origens e destino.

Tabela 3.3.3 Quota da Percentagem da Escolha para o Transporte Rodoviário (base da tonelagem)

| Importação (de) | | Exportação (para) | |
|-----------------|------------|-------------------|---------------|
| Moçambique | 9.8% | Moçambique | 5.0% |
| Porto de Nacala | | Porto de Nacala | |
| | Mandimba - | | Mandimba - |
| | Milange - | | Milange 18.2% |
| Porto da Beira | 40.5% | Porto da Beira | 33.3% |
| Africa do Sul | 24.0% | Africa do Sul | 18.2% |
| Zimbabué | 25.7% | Zimbabué | 25.3% |

Fonte: Equipa de Estudo (Pesquisa OD da Fronteira)

Com base no desempenho da escolha da rota do Porto de Nacala e Porto de Beira, a Equipa de Estudo desenvolveu o modelo de selecção da rota tal como “modelo logit” descrito na seguinte equação.

$$Pr_i = \frac{e^{V_i}}{\sum_j e^{V_j}} \quad Pr_i: \text{Probability for route choice "i"}$$

onde,

$$V_{Beira} = \beta_1 L_{Beira} + \beta_2 ASV_{Beira}$$

$$V_{Milange-Nacala (M-N)} = \beta_1 L_{M-N} + \beta_3 ASV_{M-L}$$

$$V_{Mandimba-Nacala (Ma-N)} = \beta_1 L_{Ma-N}$$

V_i : Utility of route choice “i”

L : General distance
(Explanatory Variable)

ASV : Alternative Specific Variables

De realçar que foi aplicada a distância geral no comprimento de cada rota e a sua condição de piso. Quando o Corredor de Nacala for melhorado, a distância geral passará para uma distância menor em relação a do Corredor da Beira.

A tabela abaixo apresenta os resultados da probabilidade de escolha da rota após o melhoramento no Corredor de Nacala. Estima-se que cerca de 401% das importações e 77% das exportações venham usar o Corredor de Nacala, o que significa que o transporte que prioriza mais a questão do tempo irá escolher o Corredor de Nacala, o que pode ser descrito como “Tráfego Desviado” da rota.

Tabela 3.3.4 Probabilidade de Escolha da Rota após o Melhoramento no Corredor de Nacala

| Import (de) | | | Export (para) | | |
|-----------------|----------|-------|-----------------|----------|-------|
| Porto de Nacala | Mandimba | 39.5% | Porto de Nacala | Mandimba | 76.7% |
| | Milange | 0.1% | | Milange | 8.3% |
| Porto da Beira | | 60.4% | Porto da Beira | | 15.0% |

Fonte: Equipa de Estudo, estimado pelo Modelo Logit

Além do mais, no diz que diz respeito ao tráfego desviado da linha-férrea, após a estimativa do volume de transporte na linha-férrea de Nacala, o fluxo da capacidade da linha-férrea será desviado para o Corredor de Nacala. Com base na discussão 3.2.2, não há investimento suficiente e planos de reabilitação, por isso considera-se que a capacidade dos caminhos-de-ferro seja “Exportações: 182,000 toneladas/anos e Importações 325,000 ton/ ano”.

O tráfego desviado será gerado para o transporte de mercadorias internacionais quando a Estrada de Estudo for melhorada. Cerca de 701 ou mais plataformas vão começar a ser desviadas dos outros Corredores (Corredor de Beira) ou linha-férrea (CDN). Observe que isto só vai acontecer no troço Mandimba Cuamba, e não no Troço Mandimba-Lichinga. A foto à direita apresenta o percurso típico das plataformas na fronteira de Moçambique/Malawi.



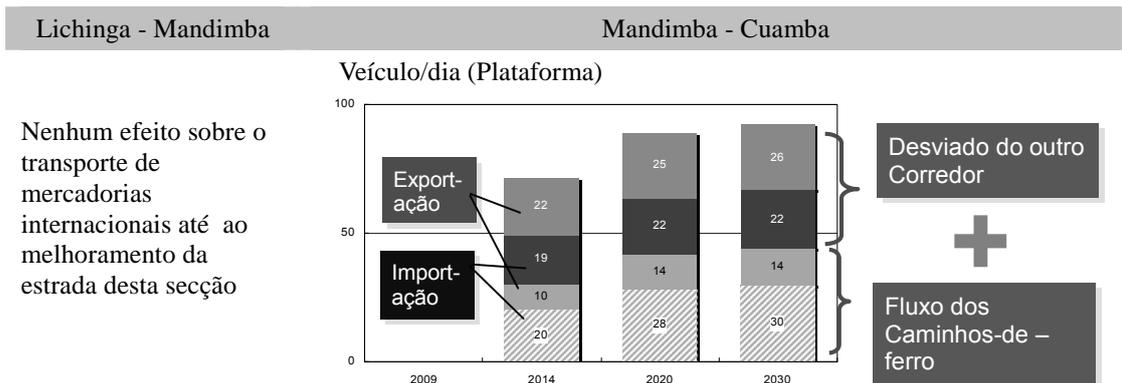


Figura 3.3.17 Tráfego Desviado para o Transporte de Mercadorias Internacionais <Resultados>

Estas estimativas são baseadas nas hipóteses descritas em 3.2.2. Um dos factores mais sensíveis que vão influenciar a demanda do tráfego, especialmente os veículos pesados, é o investimento e reabilitação dos caminhos-de-ferro e do Porto. No final deste Estudo, foi anunciado um plano de investimento para a criação da nova linha-férrea que liga Moatize de Tete à Blantyre, em Malawi, para o transporte de carvão proveniente de Tete para o Porto de Nacala. O plano anuncia que a mesma será construída em 2015. Contudo, a Equipa de Estudo não tomou esta questão em conta porque são necessários vários melhoramentos e reabilitações nas secções CEAR (Malawi) CDN -R (Moçambique) de modo a poder suportar vagões de carga pesada para distribuição de carvão, e não há recursos financeiros suficientes

3.4 Resultados da Previsão do Tráfego

Através de acumulação dos resultados de 3.3.1 para 3.3.4, o volume do futuro tráfego para ambas secções será apresentada em resumo. O volume do tráfego futuro na AADT está estimado em cerca de 450 AADT em 2014, 1,700 AADT em 2023 e 6,000 AADT em 2033. Se compararmos AADT, o troço Lichinga – Mandimba é maior que Mandimba-Cuamba. Isto porque a comunicação social será mais activa por as minibuses e carros de passageiros, do que a ligação da capital provincial em Lichinga. A secção de Mandimba-Cuamba é caracterizada pelo número de reboques desviados do Corredor da beira e Caminhos-de-ferro. Está evidenciado que esta secção vai compor parte do corredor internacional.

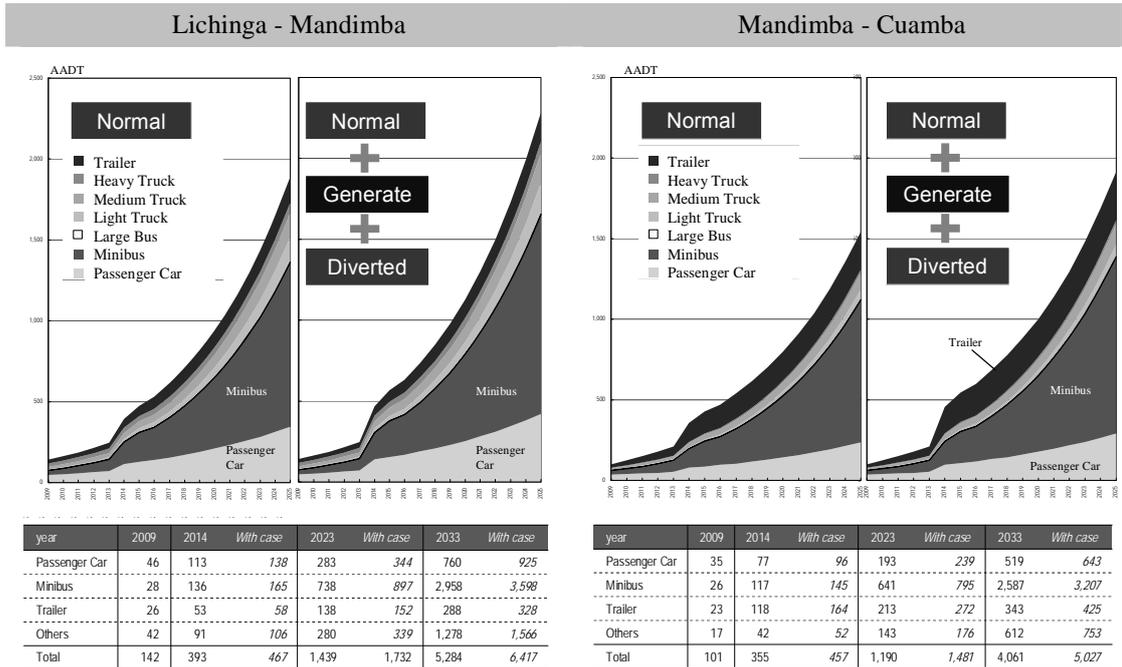


Figura 3.4.1 Volume do Tráfego Estimado em Cada Secção

Em comparação com o anterior estudo de viabilidade entre Nampula e Cuamba, este volume de tráfego estimado é quase do mesmo nível de volume que o da secção anterior. A tabela abaixo mostra os resultados nas mesmas séries de tempo.

Tabela 3.4.1 Comparação deste Estudo e o Anterior

| Year | Nampula-Ribaue | | | | | | Ribaue-Malema | | | | | | Malema-Cuamba | | | | | | Cuamba-Mandimba | | | | | | Mandimba-Lichinga | | | | | | |
|------|----------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------------|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------------|---------------|----------|-----------|-------|-------|----------------------------|-----------------|---------|-----------|------|---------|-------|-------------------|---------|-----------|-------|---------|-------|-------|
| | Passenger Car | Mini Bus | Large Bus | Comp | Total | D/D Total (Normal/Div+Gen) | Passenger Car | Mini Bus | Large Bus | Comp | Total | D/D Total (Normal/Div+Gen) | Passenger Car | Mini Bus | Large Bus | Comp | Total | D/D Total (Normal/Div+Gen) | Passenger Car | Minibus | Large Bus | Comp | Trailer | Total | Passenger Car | Minibus | Large Bus | Comp | Trailer | Total | |
| 2007 | 37 | 80 | 54 | 57 | 228 | | 51 | 28 | 25 | 47 | 151 | | 46 | 13 | 21 | 41 | 121 | | 35 | 26 | 0 | 17 | 23 | 101 | 46 | 28 | 1 | 42 | 24 | 143 | |
| 2008 | 40 | 85 | 56 | 60 | 241 | | 55 | 30 | 26 | 49 | 160 | | 49 | 14 | 22 | 43 | 128 | | 39 | 34 | 0 | 19 | 32 | 124 | 51 | 36 | 1 | 47 | 29 | 163 | |
| 2009 | 43 | 91 | 59 | 63 | 256 | 356 | 59 | 33 | 27 | 52 | 171 | 107 | 53 | 15 | 23 | 45 | 136 | 252 | 43 | 43 | 1 | 22 | 41 | 150 | 57 | 46 | 1 | 52 | 31 | 187 | |
| 2010 | 44 | 9 | 61 | 66 | 182 | | 62 | 35 | 29 | 54 | 181 | | 57 | 16 | 24 | 47 | 144 | | 39 | 34 | 0 | 19 | 32 | 124 | 51 | 36 | 1 | 47 | 29 | 163 | |
| 2011 | 46 | 104 | 64 | 69 | 285 | | 67 | 37 | 30 | 54 | 190 | | 60 | 17 | 25 | 49 | 151 | | 43 | 43 | 1 | 22 | 41 | 150 | 57 | 46 | 1 | 52 | 31 | 187 | |
| 2012 | 51 | 198 | 107 | 443 | 799 | | 71 | 57 | 85 | 436 | 644 | | 64 | 17 | 91 | 484 | 716 | | 48 | 56 | 1 | 25 | 50 | 178 | 63 | 58 | 1 | 58 | 34 | 214 | |
| 2013 | 54 | 207 | 111 | 461 | 833 | | 75 | 60 | 81 | 454 | 670 | | 68 | 81 | 93 | 504 | 746 | | 53 | 71 | 1 | 28 | 57 | 209 | 70 | 74 | 1 | 65 | 37 | 247 | |
| 2014 | 58 | 218 | 115 | 479 | 870 | 1,201 | 79 | 61 | 84 | 472 | 696 | 808 | | 72 | 84 | 96 | 525 | 777 | 1,083 | 96 | 145 | 1 | 52 | 164 | 457 | 154 | 221 | 2 | 118 | 70 | 566 |
| 2015 | 61 | 228 | 119 | 499 | 907 | 1,259 | 84 | 68 | 86 | 491 | 729 | 847 | | 76 | 87 | 97 | 546 | 806 | 1,136 | 108 | 195 | 1 | 59 | 181 | 543 | 169 | 247 | 2 | 133 | 80 | 637 |
| 2016 | 64 | 238 | 122 | 520 | 944 | | 89 | 71 | 89 | 512 | 761 | | 80 | 90 | 100 | 569 | 839 | | 117 | 217 | 1 | 67 | 195 | 598 | 187 | 302 | 2 | 151 | 92 | 735 | |
| 2017 | 68 | 249 | 127 | 542 | 986 | | 94 | 75 | 91 | 534 | 794 | | 85 | 93 | 103 | 593 | 874 | | 130 | 266 | 2 | 76 | 210 | 684 | 207 | 368 | 2 | 171 | 99 | 848 | |
| 2018 | 72 | 260 | 131 | 565 | 1,028 | | 99 | 80 | 94 | 556 | 829 | | 89 | 96 | 106 | 619 | 910 | | 144 | 324 | 2 | 87 | 219 | 777 | 229 | 445 | 2 | 195 | 108 | 979 | |
| 2019 | 76 | 272 | 135 | 588 | 1,071 | | 105 | 84 | 96 | 580 | 865 | | 94 | 100 | 107 | 645 | 946 | | 160 | 393 | 2 | 100 | 229 | 883 | 254 | 535 | 3 | 222 | 114 | 1,129 | |
| 2020 | 80 | 283 | 139 | 613 | 1,115 | 1,647 | 110 | 89 | 98 | 604 | 907 | 1,089 | | 100 | 104 | 110 | 672 | 986 | 1,478 | 171 | 472 | 2 | 114 | 236 | 1,001 | 281 | 639 | 3 | 254 | 123 | 1,301 |
| 2021 | 85 | 295 | 145 | 640 | 1,165 | | 117 | 94 | 102 | 631 | 944 | | 105 | 107 | 113 | 702 | 1,027 | | 195 | 565 | 2 | 131 | 245 | 1,139 | 311 | 759 | 3 | 291 | 131 | 1,495 | |
| 2022 | 89 | 308 | 150 | 669 | 1,216 | | 123 | 99 | 104 | 659 | 985 | | 111 | 110 | 116 | 733 | 1,070 | | 216 | 672 | 3 | 150 | 252 | 1,294 | 344 | 897 | 4 | 335 | 152 | 1,731 | |
| 2023 | 91 | 322 | 155 | 698 | 1,266 | | 130 | 104 | 107 | 688 | 1,029 | | 117 | 114 | 118 | 764 | 1,115 | | 239 | 795 | 3 | 173 | 272 | 1,481 | 381 | 1,054 | 4 | 386 | 164 | 1,991 | |
| 2024 | 100 | 337 | 160 | 729 | 1,326 | | 137 | 110 | 111 | 718 | 1,076 | | 124 | 118 | 122 | 800 | 1,164 | | 264 | 934 | 3 | 198 | 286 | 1,686 | 421 | 1,233 | 5 | 446 | 179 | 2,283 | |
| 2025 | 105 | 351 | 167 | 761 | 1,384 | 2,117 | 145 | 116 | 114 | 750 | 1,125 | 1,384 | | 131 | 121 | 124 | 834 | 1,212 | 1,893 | 292 | 1,093 | 4 | 229 | 297 | 1,914 | 465 | 1,433 | 5 | 516 | 192 | 2,612 |
| 2026 | 111 | 347 | 173 | 795 | 1,446 | | 153 | 123 | 117 | 783 | 1,176 | | 138 | 125 | 127 | 873 | 1,263 | | 323 | 1,272 | 4 | 264 | 309 | 2,171 | 513 | 1,658 | 6 | 600 | 207 | 2,984 | |
| 2027 | 117 | 383 | 179 | 830 | 1,509 | | 162 | 130 | 120 | 818 | 1,230 | | 144 | 129 | 131 | 912 | 1,318 | | 394 | 1,697 | 5 | 353 | 322 | 2,450 | 567 | 1,909 | 6 | 699 | 220 | 3,401 | |
| 2028 | 124 | 401 | 186 | 867 | 1,578 | | 171 | 137 | 126 | 854 | 1,286 | | 154 | 134 | 134 | 958 | 1,375 | | 435 | 1,945 | 5 | 408 | 345 | 3,137 | 626 | 2,187 | 7 | 816 | 235 | 3,871 | |
| 2029 | 131 | 419 | 193 | 904 | 1,649 | | 180 | 145 | 128 | 892 | 1,345 | | 162 | 138 | 137 | 995 | 1,432 | | 483 | 2,219 | 6 | 473 | 359 | 3,536 | 761 | 2,831 | 8 | 1,121 | 278 | 4,999 | |
| 2030 | 138 | 438 | 200 | 946 | 1,722 | | 194 | 155 | 132 | 931 | 1,406 | | 172 | 148 | 141 | 1,040 | 1,496 | | 529 | 2,520 | 6 | 550 | 381 | 3,986 | 839 | 3,199 | 9 | 1,320 | 304 | 5,677 | |
| 2031 | 146 | 458 | 207 | 988 | 1,799 | | 201 | 161 | 138 | 973 | 1,471 | | 181 | 147 | 145 | 1,086 | 1,559 | | 643 | 3,207 | 8 | 745 | 425 | 5,027 | 925 | 3,598 | 10 | 1,553 | 328 | 6,416 | |
| 2032 | 154 | 480 | 215 | 1,032 | 1,881 | | 212 | 171 | 140 | 1,016 | 1,539 | 2,071 | | 191 | 153 | 148 | 1,135 | 1,627 | 2,855 | 708 | 3,594 | 9 | 870 | 448 | 5,628 | 1,019 | 4,031 | 11 | 1,836 | 356 | 7,253 |
| 2033 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 780 | 4,011 | 10 | 1,017 | 473 | 6,290 | 1,122 | 4,497 | 12 | 2,173 | 385 | 8,189 |
| 2034 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2035 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

No caso de apreciação do BAD, as estimativas do futuro tráfego não motorizado (TNM) também deviam ser feitas para a avaliação económica. Por isso, com base nos dados da contagem do tráfego em quatro localizações e nos resultados

OD para motorizadas, o volume médio do tráfego de bicicletas para cada secção será estimada aplicando o método da curva da demanda da viagem.

Como resultado da Pesquisa OD para motorizadas, desenvolve se a curva de demanda de viagem.

$$[Demanda de Viagem (\%)] = 98,439 * [tempo de Viagem (min.)]^{-2.8277} \quad (R^2 = 0.991)$$

A Figura abaixo mostra a curva da demanda de bicicletas aplicada no número de bicicletas contadas em cada secção. A área total de cada curva significa o mesmo volume de tráfego no dado ponto de pesquisa. A média de veículo-km para cada secção será calculada com base nesta curva em cada direcção. Os resultados da média de volume de bicicletas são de 694 bicicletas/dia na secção de Lichinga – Mandimba e 473 bicicletas/dia na secção Mandimba – Cuamba. o aumento anual aplicado é de 1% apenas por causa da consideração da mudança de modo para minibus ou outros modos devido ao aumento do rendimento.

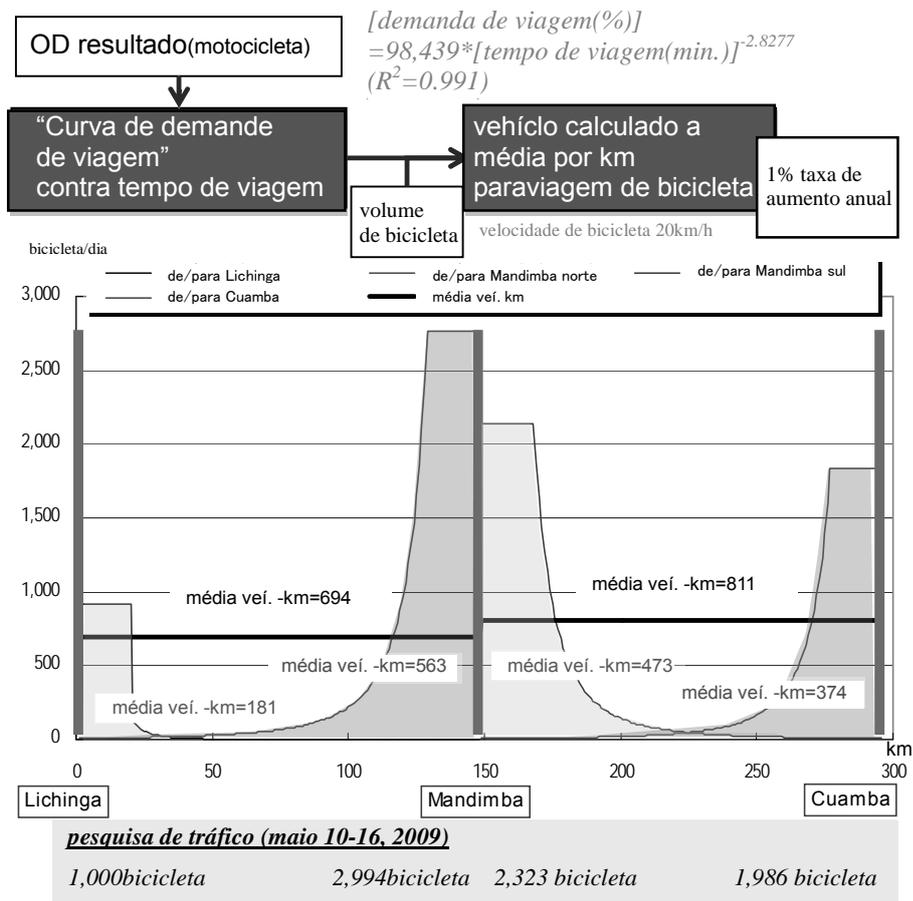


Figura 3.4.2 Volume do Tráfego de Bicicletas Estimado em Cada Secção

Capítulo 4 Análise Económica e Financeira

4.1 Introdução

O objectivo do estudo visa "determinar a opção mais tecnicamente e economicamente viável, ambientalmente aceitáveis e socialmente óptima de melhorar a terra existente / estradas de cascalho nas áreas rurais para as estradas pavimentadas." Para os efeitos da avaliação económica, é importante primeiro definir o estado actual da estrada do projecto para o caso base, e em seguida, para definir as alternativas a serem analisadas e, finalmente, a estrutura da análise.

Análise económica para o projecto consiste em comparar o caso "sem o projecto" com aqueles "com as diferentes alternativas de projecto." O caso "sem o projecto" implica a manutenção da estrada existente e aplicação de manutenção de rotinas/periódica, quando for necessário. O caso "com o projecto" é a implementação das intervenções de melhoramento da estrada discutido nos capítulos anteriores. A análise determina o seu impacto, e se ou não são economicamente viáveis, ou seja, gerando um Valor Presente Líquido Positivo (NPV) e outros indicadores. Os testes de sensibilidade são, então, aplicados sobre os custos e volume de tráfego.

4.2 Metodologia

Na melhoria da estrada, sob o Projecto de Manutenção e Gestão da Ponte e Estrada (RBMMP ou Estradas-3) implementado pelo Banco Mundial e outros grandes projectos de construção da estrada, o cálculo de indicadores económicos é aplicado principalmente pelo Modelo de Desenho da Auto-estrada e normas de manutenção (Modelo HDM - 4). O HDM-4 foi desenvolvido pelo Departamento dos Transportes do Banco Mundial para responder as necessidades das autoridades rodoviárias, nomeadamente nos países em desenvolvimento, para avaliação de políticas, normas e programas de construção e manutenção das estradas. Assim, a ANE teceu comentários sobre o Relatório Preliminar do Projecto no dia 2 de Abril de 2009, que a análise económica para o projecto será realizada com base no modelo HDM-4.

No entanto, deve notar-se que algumas vantagens e desvantagens são encontradas comparativamente entre as ferramentas típicas para a análise económica do projecto rodoviário. Neste estudo, portanto, a análise HDM-4 será aplicada e complementada pelos outros instrumentos de referência ou de comparação, quando for necessário.

A medida quantitativa usada para determinar a viabilidade da Estrada de Estudo para avaliar o projecto de uma perspectiva económica é a taxa interna de retorno económico (EIRR) e outros indicadores. A EIRR é a taxa de desconto em que o presente valor líquido de um investimento é zero.

4.3 Pressupostos Básicos para a Análise

A análise económica foi feita com base nas informações e dados provenientes da

condição natural na área do Projecto, as condições das estradas existentes, plano de melhoramento da estrada do projecto, as características do veículo e a previsão da demanda de tráfego, que são estudadas nos capítulos anteriores. No entanto, quanto a motociclos pesquisados individualmente, o volume previsto é incorporado no automóvel ou categoria de autocarros na computação de HDM-4.

Atenção especial deve ser dada ao seleccionar a taxa de desconto para a análise de custo-benefício e tomada de decisão de investimento. Os benefícios económicos estimados que se prevê venham a resultar com o melhoramento da estrada devem ser avaliados contra os benefícios esperados de fazer investimentos alternativos. De uma perspectiva económica, o custo de oportunidade do capital é a taxa de desconto mais apropriada para racionalizar as decisões de investimento rodoviário e informar as opções de investimento. Para fins de análise económica realizada neste estudo de viabilidade, a taxa de desconto aplicada aos fluxos monetários é de 12 por cento, como é sugerido pela ANE. Outras componentes importantes de avaliação do projecto são resumidas a seguir.

- Vida do Projecto: 20 anos após a abertura da estrada do projecto (2014)
- Data de Preços: A partir de Outubro 2009
- Taxa de desconto social: 12%
- Taxa de câmbio: E.U. \$ 1,00 = 28,00 Meticais (MT)

O período de avaliação económica do projecto é assumido como 24 anos a partir de 2010 em que o trabalho de desenho detalhado será iniciado antes das obras de construção de 3 anos. O período de análise para o projecto é definido tendo em conta a durabilidade da estrada a ser melhorada, confiabilidade de precisão do volume de tráfego previsto e outras análises padrão realizadas pelas instituições internacionais.

4.3.1 Factores de Conversão (FC) para o Preço Económico

Para os efeitos de análise económica, toda a construção do projecto, custos de manutenção e funcionamento do veículo são expressos em custos económicos. Os custos económicos representam o custo de oportunidade de produção no projecto, ou de um benefício resultante do Projecto, como a poupança em despesas de funcionamento do veículo. Isto implica a remoção de transferências de pagamentos, tais como impostos, direitos de importação e exportação e subsídios de ponto de vista de custo financeiro, contabilidade, alterando-lhes os seus valores "na fronteira", como CIF ou FOB. O custo económico do transporte ao local do projecto também está incluído.

Na prática, os custos directos de cada unidade de construção e manutenção da actividade de câmara de empréstimo, preenchimento, sub-base, etc, para ser usado como elemento para o modelo HDM-4 deve ser discriminado por percentagens nos seus componentes básicos, tais como mão-de-obra, materiais e equipamentos. Cada percentagem é ponderada pelo seu factor de fixação de preços económicos, em seguida, somados e multiplicados pelas quantidades para obter o custo económico directo da actividade. O Custo económico total é obtido, somando os custos indirectos tais como despesas gerais do empreiteiro.

É importante para calcular os preços económicos para a construção e

manutenção de actividades, pois, os custos operacionais do veículo, que são os benefícios do projecto serão expressos em termos económicos. Como os custos económicos são geralmente mais baixos do que os financeiros, a incapacidade de fazer isso vai ter um impacto negativo à viabilidade económica do projecto. A marcação dos preços dos factores económicos é determinada como se segue para a mão-de-obra, materiais e outros.

Tabela 4.3.1 Assunções para o Factor de Conversão para Custo Económico

| Principais Itens | CF | Comentários |
|---|------|---|
| Combustível/ Óleo | 0.95 | 5% do preço assume-se como imposto sobre os combustíveis para a gasolina e diesel. |
| Mão-de-obra não qualificada | 0.41 | Extraída do modelo de VOC da ANE e calculado a partir da capacidade de produção de bens agrícolas contra o salário de oportunidade de mão-de-obra não-qualificada. |
| Material importado | 0.84 | De acordo com a taxa média de imposto de importação sobre os produtos importados |
| Maquinaria e mão-de-obra qualificada | 1.00 | Devido à escassez desses itens em Moçambique. |
| Impostos e licenças | 0.00 | São apenas financeiramente transferidos para o governo. |
| Compensação de habitações (ou custo de aquisição de terras) | 1.00 | Supõe-se que a terra dentro da área com direito de passagem tem potencial para ser produtivo de modo que o reassentamento acumula o custo de perder tais potenciais e o preço das compensações das casas reflecte essa perda. |

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

(1) Materiais de Construção

A fixação económica dos preços de matérias foi baseada na eliminação de taxas e impostos de importação a partir dos preços financeiros. Os principais itens de material em obras civis de estradas estão em asfalto, brita, aço estrutural, aqueduto e cimento. O asfalto é importado, provavelmente proveniente da República da África do Sul, e cimento e cascalho são produzidos localmente. O custo de cimento, aço estrutural e aqueduto inclui os impostos correspondentes. Uma vez que os materiais são bastante comuns na área do Projecto, o transporte é considerado como incluído no custo da parcela de equipamentos.

O factor de material é uma média ponderada dos tipos de materiais utilizados em cada intervenção. Factores de conversão para os preços económicos para material estão apresentados no Quadro 4.3.2.

(2) Os custos de construção

Os custos totais financeiros também são discriminados na mão-de-obra, materiais e instalações ponderadas pelos factores de preços económicos para criar os correspondentes custos económicos.

Ao total dos custos financeiros directos são adicionados contingências, taxa de fiscalização de serviço, IVA, e uma reserva de compensação. No entanto, o IVA não entra no custo económico, uma vez que o mesmo, sendo um imposto, é um pagamento por transferência. Custo de compensação é um desejo, em termos económicos, porque compensa pessoas para o valor económico do retorno sobre

a terra ou outras propriedades que são apropriados para uso no projecto. Neste estudo, a remuneração está incluída no custo económico para o Projecto.

Os preços económicos para o revestimento, que incluem selo de asfalto e base com cimento estabilizado foram estimados por uma média ponderada dos factores económicos para o pavimento com betume e cascalho.

(3) Custos de Manutenção

Para calcular os custos de manutenção utilizados na análise HDM-4, os custos económicos são utilizados para a comparação das alternativas. Como explicado acima, os custos unitários directos de cada actividade de manutenção como preencher buracos, selos etc, a ser lançados no modelo HDM-4 devem ser discriminados em percentagens nos seus componentes básicos, tais como mão-de-obra, materiais e equipamentos.

Cada percentagem é ponderada pelo seu factor de fixação de preços económicos, depois somados para obter o factor de conversão da actividade. Os resultados são mostrados na tabela 4.3.2 abaixo.

Tabela 4.3.2 Factores de Conversão para as Obras

| Componente | Material de Construção | | | Obras de Construção | | Obras de Manutenção | |
|-----------------------------|------------------------|-------------|-----------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| | % (A) | CF (B) | A x B | % (A) | A x B | % (A) | A x B |
| Materiais de Construção | - | 0.86 | - | 20% | 0.17 | 15% | 0.13 |
| Terra | 20% | 1.00 | 0.20 | - | - | - | - |
| Maquinaria (Aluguer) | 35% | 1.00 | 0.35 | 30% | 0.30 | 20% | 0.20 |
| Combustível/Óleo | 5% | 0.95 | 0.05 | 10% | 0.10 | 5% | 0.05 |
| Mão-de-obra qualificada | 5% | 1.00 | 0.05 | 10% | 0.10 | 20% | 0.20 |
| Mão-de-obra não-qualificada | 15% | 0.41 | 0.06 | 10% | 0.04 | 30% | 0.12 |
| Licenças/Impostos | 5% | 0.00 | 0.00 | 5% | 0.00 | 5% | 0.00 |
| Materiais Importados | - | 0.84 | - | 10% | 0.08 | - | - |
| Outros | 15% | 1.00 | 0.15 | 5% | 0.05 | 5% | 0.05 |
| Total | 100% | - 0. | 86 | 100% | 0.84 | 100% | 0.75 |

Fonte: Equipe de Estudo da JICA

4.4 Principais Componentes da Análise Económica

4.4.1 Cenários Estrada "Sem" e "Com" Projecto

Para o cálculo do valor económico da Estrada em estudo, dois casos tiveram de ser elaborados; um "com" e outro "sem o melhoramento da estrada".

Cenário "Sem projecto"

A situação de referência, cenário "sem o projecto", considera que a continuação da situação actual, em que o tráfego normal, continua a utilizar a estrada de terra batida, mantida como tal, incluindo a manutenção de rotina e periódica. Assim, presume-se que a manutenção proporcionaria condições médias de rugosidade do Índice Internacional de Rugosidade (IRI) durante a estação seca e a estação chuvosa.

Para os casos "sem" projecto, os volumes de tráfego seria o resultado da fase

actual do projecto, o que proporcionaria uma saída para o fluxo normal do tráfego de mercadorias e de passageiros no troço da Estrada de Projecto.

O cenário "Com o projecto"

Principalmente devido às restrições de entrada de software, a situação "com" o projecto pressupõe que a estrada existente seja asfaltada durante o período de construção e que a manutenção rotineira e periódica proporcionaria uma melhor média de rugosidade IRI durante o período de análise da estrada. Os benefícios relacionados com o tráfego gerado e desviado aplicam-se neste caso, para além dos do tráfego normal.

Tabela a seguir mostra os possíveis casos de "com" e "sem" ser comparados para a avaliação do projecto.

Tabela 4.4.1 Casos Alternativos para “Com” e “Sem”

| Cases | Troço de Estrada | | | Fronteira | Secção da Linha-férrea | | | Porto |
|----------|-------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | Lichinga-Mandimba | Mandimba-Cuamba | Nampula-Cuamba | OSBP | Nacala-Cuamba-Entrelagos | Cuamba-Lichinga | Malawi | Nacala |
| Sem Caso | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está |
| Com Caso | Intervenção | Intervenção | Intervenção | Intervenção | Assim como está | Assim como está | Assim como está | Assim como está |

Fonte: Equipe de Estudo

No Caso "Com (Cenário-2B)" acima, no entanto, as condições de tráfego ao longo da curta distância de estrada (cerca de 6 km) e o comprimento da secção total (154 km) podem afectar os resultados muito limitados para o cálculo económico. Portanto, neste caso, será incorporada no "Caso Com (Cenário-2A)." Custo relevantes para a construção da Paragem Única (OSBP) está incorporado no custo do projecto para a secção Mandimba-Cuamba.

Para a análise, uma atenção especial será dada ao período em que a transitabilidade é interrompida por uma condição de estrada altamente deteriorada (estação chuvosa). Neste caso, os veículos irão encontrar rotas alternativas, ou usar caminhos alternativos ao longo da estrada existente, que facilitará a passagem, resultando em maiores custos de transporte devido à mudança da distância da viagem, a aspereza da estrada, e / ou velocidade de condução.

Segundo o Banco Mundial, em 15 ocasiões nos últimos 25 anos, Moçambique tem sido altamente vulnerável a mudanças nas tendências de chuvas que têm causado graves secas e inundações, as quais resultaram em reduções significativas na produção agrícola. Além disso, a distância para a estrada ou o acesso (ou a falta dele) tem sido mais um desincentivo para os pequenos produtores agrícolas, contribuindo para o elevado custo de produção e colocando pressão sobre as margens. Da mesma forma, a transitabilidade ou a incapacidade de passar por uma secção da estrada devido a retirada de uma ponte, a danificação das estradas durante a estação chuvosa, ou invasão de vegetação durante a estação seca limita a passagem até por cerca de 160 dias por ano.

4.4.2 Comparação das Opções de Pavimento

Outra grande preocupação quanto à análise económica neste relatório é a de identificar o método ideal para a pavimentação da estrada do projecto através de uma comparação entre a opção DBST, opção cascalho e opção de asfalto. Vantagens ou desvantagens técnicas são estudadas no capítulo anterior e neste capítulo, a análise comparativa de ponto de vista da economia nacional é conduzida.

4.4.3 Benefícios Económicos

Os custos económicos do utente da estrada a ser considerados neste estudo são os custos dos veículos e os custos de tempo de viagem dos passageiros que são os custos mais económicos significativos na avaliação económica de melhoramento da estrada. Nos países em desenvolvimento com baixos níveis de rendimento, os custos de tempo de viagem pelos passageiros são uma componente menos importante dos custos de utilização das estradas do que os custos operacionais do veículo.

Todos os utilizadores das estradas existentes e futuros se beneficiarão de melhoramento das estradas, uma vez que o tempo de viagem e os custos operacionais do veículo irá reduzir. Como entre 60 a 80% do tráfego na rede nacional de estrada é constituída por veículos de mercadorias, os operadores de transporte irão beneficiar mais directamente. Espera-se que estas poupanças, provenientes de várias centenas de caminhões que utilizam a estrada todos os dias, irão resultar em reduções nos preços das mercadorias transportadas uma vez que a poupanças de combustível e outros custos são repassados.

Espera-se também que as operações de autocarros vai se tornar mais eficiente e que a prestação de transporte público irá melhorar para as pessoas que vivem ao longo do Corredor de Nacala. Isso pode aumentar as oportunidades para a população que vive nos corredores da estrada em ter acesso à saúde e estabelecimentos de ensino com mais facilidade. Os acidentes rodoviários podem diminuir nos troços de estrada que beneficiaram de melhoramento, embora isso possa ser contrabalançada por aumento de acidentes devido à possibilidade de viajar mais rápido do que antes.

(1) Benefícios de Poupanças VOC

Custos operacionais para os veículos são compostos por seguintes componentes:

- Custos de aquisição do veículo (para os custos de amortização)
- Custos de Pneus
- Custos de gasolina e diesel
- Custos de lubrificantes
- Custos de tripulantes
- Custos de mão-de-obra para manutenção
- Peças (seu consumo é analisado no modelo)
- Juros
- Os custos indirectos (estes às vezes são omitidos dos custos económicos, alegando que o seu custo marginal é zero)

Os preços e informações sobre o custo são complementados por informações sobre a utilização do veículo e da sua vida. O consumo de reposição de peças é calculado internamente através de um sub-modelo dentro de módulo de custo operacional de veículo no HDM-4, e está directamente relacionado com o custo de aquisição do veículo, a utilização da estrada e do carácter e estado. Além disso, tráfego não-motorizado está incluído na previsão do volume de tráfego.

O preço de óleo mudou drasticamente de acordo com a actual crise económica mundial. Como a data de preços foi assumido como Outubro de 2009, a equipe de estudo adoptou E.U. \$ 0,72, e E.U. \$ 0,62 por litro para os preços económicos de gasolina, diesel e óleo, respectivamente, com base no actual sistema de tributação em Moçambique. Tabela 4.4.2 mostra os principais factores de produção para o modelo HDM-4 relacionados com a estimativa de VOC.

Tabela 4.4.2 Principais elementos ao Modelo HDM-4

(Unidade: US\$)

| Tipo de veículo \ Custo do Item | Custo do novo caro | Custo de combustível por litro | Custo de lubrificantes por litro | Custo de novos pneus | Custo de mecânico por hora | Custo de tripulantes por hora | Valor do tempo do passageiro | taxa de juro |
|---------------------------------------|--------------------|--------------------------------|----------------------------------|----------------------|----------------------------|-------------------------------|------------------------------|--------------|
| 1. Autocarro médio | 23,682 | 0.72 | 2.710 | 46 | 5.88 | 0.94 | 1.24 | 12% |
| 2. Veiculo ligeiro de mercadoria | 20,087 | 0.72 | 2.710 | 63 | 5.88 | 2.21 | 0.00 | 12% |
| 3. Autocarro e minibus | 14,700 | 0.72 | 2.710 | 63 | 5.88 | 3.44 | 1.24 | 12% |
| 4. Autocarro médio e grande | 66,382 | 0.62 | 2.710 | 120 | 5.88 | 3.94 | 1.24 | 12% |
| 5. Veiculo médio de mercadoria | 61,208 | 0.62 | 2.710 | 123 | 5.88 | 3.97 | 0.00 | 12% |
| 6. Veiculo pesado de mercadoria | 105,995 | 0.62 | 2.710 | 233 | 5.88 | 4.81 | 0.00 | 12% |
| 7. Veiculo muito pesado de mercadoria | 126,449 | 0.62 | 2.710 | 233 | 5.88 | 4.81 | 0.00 | 12% |
| 8. Não-motorizado (Bicicleta) | 85 | 0.00 | 0 | 10 | 0.00 | 0.30 | 0.00 | 12% |

Fonte: Taxa de Utilização de Estrada (ANE, 2006), Desenho Detalhado para o Desenvolvimento da Estrada de Nampula-Cuamba (parcialmente actualizado)

(2) Benefícios de Poupança do Tempo

Os principais elementos são a diferença no tratamento de tempo de trabalho e não de trabalho e a distinção tem de ser baseada nas informações sobre a finalidade da viagem dos passageiros. Informações sobre o propósito da viagem de passageiros tem de ser recolhidas em pesquisas de estrada onde os veículos são parados e os motoristas e passageiros são entrevistados.

No passado em Moçambique, tais pesquisas apenas foram realizadas como parte da pesquisa sobre origem-destino da Equipe de Estudo, e onde esses inquéritos

não foram considerados necessários, nenhuma informação sobre a finalidade da viagem do passageiro foi recolhida. Considerando que a informação sobre a origem-destino só é exigido quando houver potencial aspectos sobre o desvio de tráfego a serem considerados, o propósito de viagem de passageiros e informação de ocupação do veículo é sempre necessário. Este não tem sido amplamente reconhecida e, como resultado há uma falta considerável de informação sobre a finalidade da viagem dos passageiros em Moçambique e em muitos outros países em desenvolvimento.

O benefício de poupança do tempo foi calculado com base no valor do tempo dos passageiros, motoristas e mecânicos, que são os elementos para o modelo HDM-4. O valor do tempo / hora foi estimado com base em estatísticas de um nível salarial médio do Ministério do Trabalho (DNPET 2008). Tais benefícios de poupança de tempo acumulados do tráfego normal, tráfego gerado, tráfego desviado e tráfego não-motorizado foram calculados pelo modelo HDM - 4.

(3) Benefício de Tráfego Desviado

Dois tipos de desvios de trânsito serão estimados. Um deles é o tráfego desviado da linha-férrea, uma vez que existe uma linha-férrea ao longo do Corredor de Nacala, o outro é nas outras estradas, que é causada pela mudança de rota de transporte a partir da estrada existente para a estrada recém pavimentada, principalmente por causa de redução do tempo de viagem.

O tráfego desviado da linha-férrea no que diz respeito aos passageiros, estima-se nas etapas seguintes.

- A equipe de estudo realizou pesquisas de entrevistas com os passageiros sobre o serviço de transporte de linha-férrea.
- O tempo de viagem e o custo do transporte ferroviário e serviços de autocarros ao longo da estrada do projecto são estudados. Com base na análise do custo de viagem por hora, a equipe de estudo estima o número de passageiros a desviar da linha-férrea para a estrada.
- Esse número é convertido em número de veículos por dia.

Baseando numa análise complementar de empresas de transporte realizado pela equipe do estudo, a tarifa de frete e tempo de transporte são analisados em conjunto com o volume de tráfego rodoviário e ferroviário. Esse tráfego desviado da linha-férrea é incorporado como o tráfego normal na computação de HDM-4.

Outro desvio para ser examinado e estimado pela equipe de estudo é o aumento no volume de tráfego causado por "mudança de rota ou de transporte". A mudança de rota acontece quando se abre uma nova estrada e a rota existente leva muito tempo para viajar em relação à estrada recentemente pavimentada por causa do seu longo comprimento da estrada.

Segundo o estudo, de momento, o Porto da Beira é um importante porto para o transporte de cargas de / para o mar vindo da zona norte de Lilongwe no Malawi. Depois de melhoramento do Corredor de Nacala e o tempo de transporte reduzido, a equipa de estudo considerou que o Porto de Nacala passaria a ser o

principal porto para a área, e a via de transporte iria mudar para o Corredor de Nacala, porque o tempo de transporte torna-se mais curto em comparação com o percurso saindo da Beira.

(4) O benefício do tráfego gerado

a. Agricultura e Indústrias Agrícolas

As projecções do tráfego de produtos agrícolas presume-se que a produção irá aumentar no mesmo nível que o crescimento da população. Isso ocorre porque a relação capital / mão-de-obra/ permanecerá a mesma (um homem / uma enxada). Novas técnicas poderão ser disponibilizados, tais como o uso de bicicletas para aumentar a produtividade. No entanto, se não houver melhor acesso aos mercados, não haverá nenhum incentivo para aplicar essas técnicas para aumentar a produção. No caso do processo do projecto "com ", pelo contrário, é extremamente provável que o projecto vai proporcionar incentivos para a produção agrícola adicional, aumentando o acesso aos mercados.

Como Moçambique é largamente uma economia baseada em agricultura, o maior beneficiário indirecto da melhoria das estradas serão os agricultores que serão beneficiadas com a redução dos preços dos insumos e melhor acesso aos mercados no norte de Moçambique e do Sul e países vizinhos. Niassa, que sofre muito do fraco acesso aos mercados externos, beneficiará especialmente da melhoria ao corredor N13.

b. Indústria Extractiva Mineral

Existe um potencial para a extracção mineral (incluindo petróleo) no norte de Moçambique. Uma rede rodoviária nacional vai contribuir para o desenvolvimento desta indústria, facilitando a entrega de insumos e produtos.

c. Indústria do Turismo

Existe uma indústria de turismo existente no Niassa, com base na sua excelente reserva natural e lago exótico. A acessibilidade é tão péssima a esta área que a maioria dos turistas vão de avião, portanto, o acesso à rede nacional de estrada deverá constituir uma oportunidade para as viagens mais baratas para os turistas aceder a esta área e ampliar o potencial mercado. Insumos mais baratos também irão beneficiar essas indústrias. Em especial, a melhoria do N13 para Niassa pode proporcionar a oportunidade de estimular as oportunidades do turismo no Lago Malawi.

d. Indústria Florestal

A província de Niassa tem reservas florestais nos Distritos de Cuamba, Mandimba, Metarica, Nipepe e Marrupa com predominância de espécies valiosas. Estas florestas não são actualmente explorados por falta de transporte. Silvicultura representa apenas 2% do PIB da província. As florestas têm o potencial para crescer rapidamente depois de melhoramento da estrada existente. A exploração desses lotes deve ser iniciado logo que a estrada se torna transitável através da linha-férrea ou camiões pesados até ao porto de Nacala. Tradicionalmente, a madeira é transportada por camiões das áreas de exploração

para as serrações. Não existem actualmente serrações na área de influência, portanto, a madeira deve ser transportada para Nacala para exportação de toros ou madeira em bruto.

e. Outras indústrias

Outros produtos incluídos na categoria de consumo básico são alimentos processados, como óleo da cozinha, sal, açúcar, leite em pó, cerveja, refrigerantes, produtos secos e materiais de construção que são trazidos de fora da área de influência. O sector industrial é praticamente inexistente em Niassa, excepto por um pequeno parque industrial em Lichinga, com pequenas unidades de moagem de cereais, produzindo móveis de madeira, cerâmica e sabonetes etc, que são oferecidos à população urbana e áreas próximas a Lichinga. Não se espera que a construção da estrada proposta substancialmente o desenvolva o sector, uma vez que os bens podem ser trazidos de forma mais barata com a estrada, prejudicando a produção local.

4.4.4 Custos Económicos

O custo para melhorar, manter e operar a estrada foi desenvolvido baseando num dólar por quilómetro. Dados sobre o investimento e custo de manutenção foram obtidos para os melhoramentos da estrada alternativa para ambas as partes pavimentadas e não pavimentadas. O melhoramento das estradas, são investimentos de vários anos que foram alocados, durante um período de três anos, e os custos de manutenção rodoviária de rotina e periódica incluem os custos de manutenção ao longo dos anos de vida do projecto para cada tipo de obras rodoviárias executadas. Os dados de base para a determinação de melhoramento das estradas, manutenção e custos operacionais foram obtidos a partir da estimativa de custos realizada pela equipe.

1) Custo de Investimento

O custo detalhado do projecto é calculado a partir da estimativa de custos no capítulo anterior. A conversão dos custos financeiros para o custo económico é realizada através da aplicação dos diferentes factores de conversão para os respectivos itens de custo. Brevemente explica-se que o preço do mercado ou financeiro contém diversas variações de preços, como impostos ou subsídios que distorcem a função do preço que qualifica o valor real dos itens. Para medir a perda real do valor, o custo económico ou seja, essa distorção deve ser subtraída do preço dos custos financeiros. Os factores de conversão calculados como acima são aplicados na computação HDM-4.

Tabela 4.4.3 apresenta o cálculo dos custos económicos e financeiros para as diferentes alternativas de projecto. Estes incluem melhoramento da estrada de terra batida para asfalto e construção de pontes. A inclusão destes custos nas alternativas de projecto é apresentada em detalhe no capítulo anterior.

Tabela 4.4.3 Custo de Investimento para a Comparação do Pavimento (Custo Financeiro)

| Alternativas | Cumprimento (km) | Custo de Construção | | Despesa (Mil. US\$) | | | | Custo de Reinvestimento | Valor Residual |
|--------------------|------------------|---------------------|-----------|---------------------|--------|--------|--------|-------------------------|----------------|
| | | US\$ | US\$/km | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | US\$ | % |
| Opção DBTS | 154 | 120,642,217 | 783,391 | 7,239 | 43,431 | 43,431 | 26,541 | 13,525,110 | 73% |
| Opção Asfalto | 154 | 197,375,501 | 1,281,659 | 11,843 | 71,055 | 71,055 | 43,423 | 73,317,281 | 73% |
| Opção terra batida | 154 | 54,186,886 | 351,863 | 3,251 | 19,507 | 19,507 | 11,921 | - | - |

Nota: Imposto (IVA) está incluso nos custos.

Fonte: Equipe de Estudo

Custo de Reinvestimento

Custo de reinvestimento foi determinado em 2029, quando a vida útil (considerado como 15 anos) do pavimento de asfalto e selos irá expirar, no caso da opção DBST e asfalto. O custo de reinvestimento é resumido na Tabela 4.4.3.

Valor Residual

Os recursos investidos para o Projecto têm o valor económico para a economia até a vida útil expirar. Neste projecto, a vida útil do pavimento de asfalto e selos é assumida como 15 anos. Assume-se que o período de análise do projecto é de 20 anos após o início da sua operação, até 2033. De seguida, o valor de reinvestimento permanece por 11 anos, ou 73% do custo de reinvestimento em 2029, quando termina o período de análise. Como resultado, a percentagem equivalente do valor residual do custo do investimento económico será estimada no último ano da análise como um custo negativo.

2) Custos Operacionais e de Manutenção

O custo de operação e manutenção foi convertido em custo económico o mesmo que o custo do investimento. Quadro 4.4.4 mostra o custo anual para as vias DBST, asfaltadas, de cascalho e de terra batida (caso sem projecto), respectivamente, em termos de custo económico. Quanto à opção de cascalho, a manutenção e custo de operação foi assumida como uma média dos custos DBST e terra batida.

No cálculo HDM-4, o custo de operação e manutenção é indicada no "custo especial" dos Custos da Agência de Estradas, tanto o custo de manutenção rotineira e periódica combinado com base anual.

Tabela 4.4.4 Custo Anual de Operação e Manutenção Periódica e de Rotina

(Opção DBST/ Asfalto/ Cascalho/ Terra batida: Custo Financeiro /Económico)

| Financeiro /Económico | Custo Financeiro | | | | Custo Económico | | | |
|--------------------------------|------------------|-------------|-------------|--------------|-----------------|-----------|-----------|--------------|
| | DBST | Asfalto | Cascalho | Terra batida | DBST | Asfalto | Cascalho | Terra batida |
| Distância em km | 154.0 | 154.0 | 154.0 | 154.0 | 154.0 | 154.0 | 154.0 | 154.0 |
| Manutenção Anual de Rotina /km | \$1,344 | \$1,344 | \$1,765 | \$2,186 | \$1,007 | \$1,007 | \$1,323 | \$1,638 |
| Manutenção Anual de Rotina | \$207,028 | \$207,028 | \$271,865 | \$336,703 | \$155,136 | \$155,136 | \$203,722 | \$252,308 |
| Manutenção Periódica /km | \$6,844 | \$6,844 | \$7,088 | \$7,333 | \$5,128 | \$5,128 | \$5,312 | \$5,495 |
| Manutenção Periódica | \$1,053,961 | \$1,053,961 | \$1,091,602 | \$1,129,243 | \$789,785 | \$789,785 | \$817,992 | \$846,199 |
| Intervalo de Periódica (Anos) | 5 | 10 | 4 | 4 | 5 | 10 | 4 | 4 |

Fonte: "RSS" e Equipe de Estudo

4.5 Resultado da Análise

4.5.1 Rácio Económico para Alternativas

Dados finais trabalhados como resultado da análise HDM-4 para o Projecto estão apresentados na Tabela 4.5.1.

Tabela 4.5.1 Resultado da Análise Económico para a Opção de Pavimento

| Opção de Desenho para comparação | Rácio Económico | | |
|----------------------------------|-----------------|------|--------|
| | NPV (US\$ Mil.) | B/C | EIRR |
| DBST | 63.9 | 1.7 | 19.2% |
| Asfalte | -1.1 | 1.0 | 11.9% |
| Cascalho | -43.8 | -0.2 | -30.0% |

Tabela 4.5.2 Resultado da Análise Económico para os Cenários

| Cenário | | Opção de Desenho | Rácio Económico | | |
|-----------|---------------------------------|-------------------|-----------------|-----|-------|
| | | Tipo de Pavimento | NPV (US\$ Mil.) | B/C | EIRR |
| Cenário 1 | Lichinga-Mandimba não melhorado | DBST | 63.2 | 1.7 | 19.3% |
| Cenário 2 | Lichinga-Mandimba melhorado | DBST | 65.6 | 1.8 | 19.5% |

Note: No caso de o volume de tráfego de tráfego não motorizado (bicicletas) não é contado no Cenário 2, EIRR é reduzida para 17,5%.

Fonte: Equipe de Estudo

A partir dos resultados apresentados na Tabela 3.5.1 acima, a opção de cascalho apresentou valores mais baixos no / B C, Valor Actual Líquido e EIRR. Pelo contrário, a opção de cascalho não é adequada para maior volume de previsão de AADT. A opção DBST com intervenção de Lichinga-Mandimba mostrou valores satisfatórios entre todos.

A taxa EIRR de barreira usada para determinar se um projecto de estrada é economicamente viável é de 12 por cento, em geral, durante o período estimado de vinte anos após a intervenção. A regra da decisão aplicada na realização de análise económica foi recomendar à ANE a alternativa de projecto de estrada que igualaram ou ultrapassaram a barreira taxa de 12 por cento. A equipe de estudo não considerou outros factores que influenciam a sua decisão de investimento, com base nas condições locais e de informação desenvolvida durante este estudo, como uma alternativa para a estrita observância da EIRR, NPV e B / C.

Na Tabela 3.5.2 acima, o custo do projecto para o Cenário 1 e 2 é revisto após mais cálculos detalhados para a sub-base do pavimento. O projecto de opção DBST com intervenção Lichinga-Mandimba tem melhores pontuações com um nível normal, como uma intervenção de melhoramento para pavimentação e a sua viabilidade económica é aceitável, com uma EIRR de mais de 12% na alternativa seleccionada. O tráfego gerado parecia a contribuir muito mais do que o tráfego desviado para a EIRR. Com base neste resultado, o projecto é avaliado como um dos projectos prioritários a serem implementados no país. De particular importância é esta estrada principal e levá-la a uma condição aceitável de transitabilidade para todos os tempos.

4.5.2 Outros Benefícios para a Rede Regional de Estrada da Abordagem Global

Nos países desenvolvidos, incluindo o Japão, o método global de análise económica é aplicado incidindo sobre os benefícios da rede / perda, incluindo a secção do projecto alvo. Os valores económicos são derivados da diferença da distância da viagem global encurtada em cerca de 106 km no corredor internacional, tempo de viagem e de VOC, no caso de toda a rede na área de estudo, incluindo Corredor da Beira é considerada. O resultado do cálculo para a rede melhora o valor B / C da intervenção do projecto, eventualmente.

Tabela 4.5.3 Efeitos Económicos Globais sobre a Rede Rodoviária

| Metas para Perdas/Benefícios Económicos | NPV @12% (Mil. US\$) | | |
|---|----------------------|--------|-----|
| | Benefícios | Custos | B/C |
| Estrada de Projecto (DBST com intervenção de Lichinga-Mandimba) | 146.0 | 80.4 | 1.8 |
| Benefícios adicionais na Rede | 65.2 | - | - |
| Perdas/Benefícios Globais | 211.2 | 80.4 | 2.6 |

Fonte: Equipe de Estudo

4.5.3 Análise de sensibilidade do resultado da análise económica

A fim de confirmar o favorito resultado acima citado contra as incertezas futuras, uma análise de sensibilidade é conduzida para a melhor opção DBST caso alternativo com a intervenção Lichinga-Mandimba que teve a EIRR elevada. O primeiro ponto é feito alterando o valor do benefício e custo de -20% e 20%, respectivamente, e ambos combinados como o pior caso. Quando a EIRR é menor que a taxa de desconto de 12%, o projecto é visto como tendo um aspecto de risco.

Estes são factores críticos a ter em conta, embora existe mais ou menos a mesma sensibilidade à queda nos níveis de tráfego e / ou aumento de custos de investimento. Estas situações são mais improváveis uma vez que a taxa de crescimento do tráfego na rede tem sido uma média de 7,9% ao ano na província do Niassa, entre 1995 e 2004. Na análise, os custos de investimento são baseados no desenho detalhado de engenharia para o Melhoramento da Estrada Nampula-Cuamba, as taxas actual por unidade dos contratos de aluguer recentemente celebrados e o custo estimado das propostas de menor preço avaliado. E, sobretudo aqueles que, uma provisão para contingências físicas de 10,0% foi tida em conta, assumindo que esse aumento nos custos de capital seja improvável.

Como apresentado na Tabela 4.5.4, a viabilidade do projecto está garantido mesmo no pior caso.

Tabela 4.5.4 Resultado da Análise de Sensibilidade (EIRR)

| Caso | Pressupostos | EIRR |
|------|--|-------|
| Base | Melhoramento para uma estrada com DBST com Intervenção Lichinga-Mandimba | 19.5% |
| 1 | Redução de Volume de tráfego de -20% | 16.6% |
| 2 | Aumento de custo de investimento de +20% | 16.9% |
| 3 | Ambos juntos, os dois piores casos acima citados | 14.3% |

Fontes: Equipe de Estudo

Além disso, os efeitos das alterações do preço do petróleo em relação ao custo da construção, que é uma das questões mais preocupantes, também foram examinados. Como resultado, o aumento de preço do petróleo em 50%, afecta o aumento de 5% no custo total de construção. A magnitude foi a mesma em caso de queda do preço do petróleo. As alterações são suficientemente cobertos dentro do intervalo de análise de sensibilidade supracitada.

Tabela 4.5.5 Elasticidade da Mudança do Preço de Óleo ao Custo de Construção

| Preço Aum | ento | Redução |
|----------------------|-------------|----------------|
| Preço de Combustível | 50% | 50% |
| Custo de Construção | 105% | 95% |

4.5.4 Mudança de Valores de Custo de Investimento e Trânsito

Além dos testes de sensibilidade acima mencionados, os "valores alterados" para o custo e benefício que resultaria em uma EIRR de 12 por cento limite de custo de oportunidade do capital de Moçambique, foram identificadas como parte da análise da viabilidade económica.

Mudança dos valores sobre os custos e os benefícios foram calculados para a opção DBST com intervenção Lichinga-Mandimba como o caso base. Ele também mostra valores satisfatórios, conforme ilustra o quadro que se segue.

Tabela 4.5.6 Mudança de Valores para DBST com Intervenção Lichinga-Mandimba

| | Caso Base | Caso que resulta em NPV=0 | | |
|----------------------|------------------|----------------------------------|---------------|----------------|
| NPV @ 12% (Mil. S\$) | Valor Va | lor | Factor | Mudança |
| Custo | 80.4 | 146.0 | 1.82 | 81.6% |
| Benefício | 146.0 | 80.4 | 0.45 | -44.9% |

No quadro acima, um aumento superior a 80% nos custos de construção, indicou que a viabilidade económica do projecto estaria ameaçada, enquanto por outro lado, se a poupança de custos com o utente reduzisse por 45%, a viabilidade do projecto será afectada. Estas situações são mais improváveis como discutido na análise de sensibilidade.

4.5.5 Comparação com Outras Análises Económicas Históricas usada pelo RED para o Projecto

Na Estratégia do Sector de Estradas (RSS), elaborado em Dezembro de 2005, N13 Cuamba - Lichinga foi categorizada como um projecto de estradas nacionais no âmbito do financiamento. Posteriormente, a Millennium Challenge Corporation (MCC) realizaram o levantamento de campo na zona norte de Moçambique para preparar o Programa de Desenvolvimento do Sector de Estradas (Relatório Interino), no dia 23 de Outubro de 2006. O estudo é parte de um programa mais amplo proposto pelo Governo de Moçambique (GoM), em coordenação com a Millennium Challenge Account - Moçambique (MCA-MZ), a MCC. Os objectivos do programa visam promover o crescimento económico e reduzir o nível de pobreza em quatro províncias do norte de Moçambique: Cabo Delgado, Niassa, Nampula e Zambézia.

Calculadas as taxas de retorno estavam bem abaixo da taxa de limiar de

viabilidade económica de MCC de 8,76% e os dois troços de estrada não estavam devidamente recomendados para inclusão na lista do MCC de estradas para o estudo de viabilidade detalhado e potencial implementação.

O cálculo acima foi executado usando um outro modelo alternativo "Modelo para Decisão Económica de Estradas (RED)", que é um modelo simplificado desenvolvido pelo Banco Mundial para o uso na avaliação económica de projectos de menor volume de tráfego rodoviário. Sob as mesmas hipóteses calculado pela RED durante o período limitado de 20 anos, incluindo o período de construção e o período de operação (17 anos em vez de 20 anos neste estudo), a EIRR revista para opção DBST com intervenção Lichinga-Mandimba é suficientemente maior do que a taxa do limiar de viabilidade económica.

Tabela 4.5.7 Comparação com a Análise Histórica de RED

| Pressupostos Perí | odo | JICA | MCC |
|---|---------|--------------------------|----------------|
| Instrumento de Avaliação | - | HDM-4 | RED |
| Custo de construção por unidade (Económico) | - | US\$0.64mil/km | US\$0.31mil/km |
| Previsão de tráfego | - | Normal, Desviado, Gerado | Normal |
| Índice Internacional de Rugosidade (IRI) | - | 12 | 14 |
| Factor de Conversão (CF) | - | 0.84 | 1.0 |
| Taxa de Desconto | - | 12.0% | 8.76% |
| EIRR | 24 Anos | 19.5% | - |
| | 20 Anos | 17.5% | 7.6% |

4.5.6. Nova linha-férrea de Minas de Moatize para Nacala Porto

Foi recentemente relatado que o governo de Moçambique anunciou que obteve US \$ 500 milhões (£ 313m) para construir uma nova linha-férrea. A nova linha ligará as ricas minas de carvão a norte de Moatize para o Porto de Nacala até 2015.

Sujeito a informação limitada, em certa medida, o volume de tráfego previsto do desvio da linha-férrea no presente estudo pode ser afectado por este plano. No entanto, o volume concorrente do desvio para a Estrada do projecto será assumido provável dentro do intervalo de análise de sensibilidade realizada acima (-20% do volume total) ou mesmo pode não alcançar o valor estimado de comutação.

4.6 Análise Financeira para o Projecto

No "Programa Integrado do Sector de Estradas (PRISE 2009-2011)", uma abordagem sectorial é estabelecido para o sector de estrada, que incorpora um conjunto coerente de programa de estradas possuído e conduzido pelo Moçambique, de forma global e coordenada. Nos termos do PRISE 2009-2011, o planeamento do sector, financiamento, execução, acompanhamento e avaliação são totalmente integrados.

O programa foi desenvolvido para estar em conformidade com as prioridades e os objectivos de Políticas do Governo de Moçambique sobre o Sector de Estradas, PARPA, Quadro de Despesa de Médio Prazo (MTEF), e a Estratégia do Sector de Estradas (RSS). A PRISE vai permitir o GoM orientar o sector de

estrada e monitorar o seu desempenho para garantir que suporte os principais objectivos do Governo na redução da pobreza e o desenvolvimento económico equilibrado. Também irá facilitar a gestão das despesas do sector e do equilíbrio orçamental trazendo todas as actividades no orçamento.

Nos termos do PRISE, todos os financiamentos para o sector de estrada apoia uma única política sectorial e programa de despesas sob a liderança do governo, enquanto a adopta estratégias comuns para todo o sector, evoluindo no sentido de confiança completa sobre os procedimentos de GoM em pagar e prestar contas sobre todos os fundos.

A abordagem sectorial na PRISE vai promover uma maior e forte apropriação do país e de liderança do sector de estrada. Também irá facilitar a coordenação e diálogo político aberto para todo o sector, envolvendo os agentes-chave do GoM (MOPH, ANE, Fundo de Estradas, e as várias partes interessadas) e os parceiros financeiros do sector, observando a política governamental de descentralização.

Uma vez que o PRISE envolve uma estrutura de planeamento global que reúne todas as actividades do sector sob a mesma alçada, ela irá conduzir para uma alocação de recursos mais racional, tanto intersectorial (o orçamento nacional e quadros de despesas) e no âmbito do sector de estrada, com base nos pedidos prioritários articulados pelo GoM classificados por critérios múltiplos de análise (MCA.) Os resultados da abordagem integrada de planeamento são elaborados na Estratégia do Sector de Estradas, o plano de cinco anos, e o Plano de Implementação de três anos da PRISE. Os contratos de programas anuais são estabelecidos entre o Governo e as agências de execução (ANE e do Fundo de Estradas).

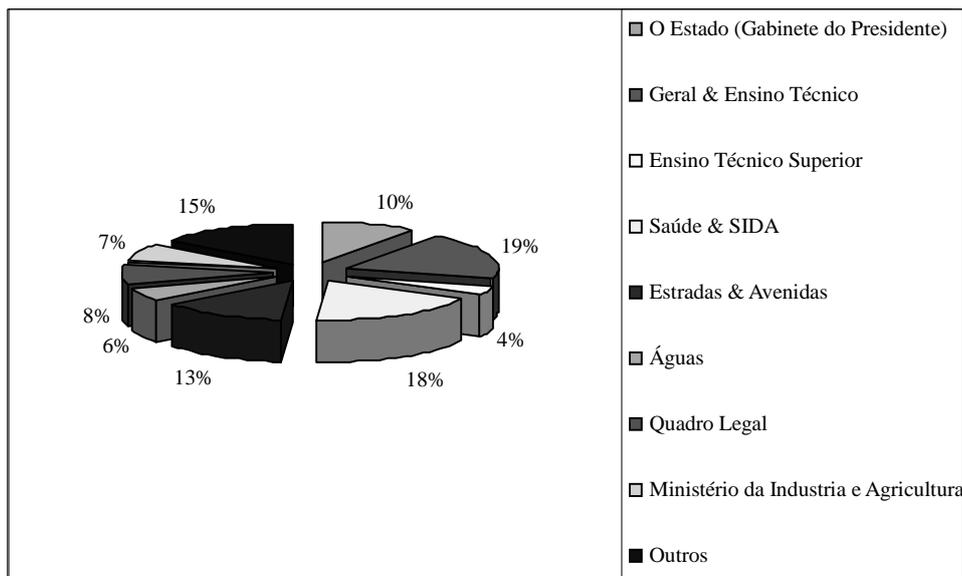
Entre os doadores internacionais, parece agora que a implementação do projecto de Cuamba-Mandimba em particular, será incluída sob financiamento aprimorada de Assistência ao Sector Privado (EPSA), provavelmente no início de 2011 e se estende por três anos.

O EPSA para a África foi lançado pelo governo do Japão em 2005 como uma iniciativa global para apoiar o desenvolvimento do sector privado Africano. Ele estabelece que a Agência de Cooperação Internacional do Japão (JICA) irá conceder empréstimos ODA, em cooperação com o Banco Africano de Desenvolvimento (BAD), que é um banco de desenvolvimento regional, totalizando até R \$ 1 bilhão durante o período de cinco anos. No terreno as "Directrizes para a Implementação" com vista a promover o co-financiamento com o BAD, fornecendo ajuda financeira para os países membros Africanos com empréstimos de médio e longo prazo, a participação no capital, garantia e assistência técnica, a JICA tem laços de cooperação que incluem co-financiamento de projectos de infra-estrutura social e de desenvolvimento económico em África.

O projecto Corredor de Estrada de Nacala a realizar no âmbito do programa EPSA, compreende 1,033 km de obras rodoviárias e duas paragens únicas na fronteira entre Moçambique e o Malawi e outro entre o Malawi e a Zâmbia. A fase I compreende em 361 km ou 35% das estradas em Moçambique e Malawi. Fase II compreende 360 km, ou 34,9% das estradas na Zâmbia, enquanto a Fase III é composto por 312 km, ou 30,1% das estradas para a secção de Cuamba,

Mandimba em Moçambique e Malawi e duas paragens únicas de fronteira entre Moçambique e Malawi e Malawi e Zâmbia. Todas as fases incluem a revisão do desenho, serviços pré-contratados e supervisão das obras de construção civil, segurança rodoviária, prevenção do HIV / SIDA e de sensibilização, compensação, reassentamento e auditoria.

A figura a seguir e as tabelas constitui a verba orçamental relevante por parte do governo e da ANE para o sector de estrada e projectos específicos a serem implementados.



Fonte: Ministério dos Transportes e Comunicações (MTC)

Figura 4.6.1 Verba Orçamental do Governo (2005-2010)

Tabela 4.6.1 Verba Orçamental para o Plano de Gestão de Pontes e Estradas (PRISE 2009 - 2011)

| | (mil. USD) | | |
|--|--------------|--------------|--------------|
| Designação 2009 | | 2010 | 2011 |
| Despesas Administrativas e de Apoio | 21.1 | 21.8 | 22.4 |
| Capacidade Técnica e Estudo Sectorial | 6.2 | 5.2 | 6.6 |
| Assistência Técnica | 2.3 | 3 | 2.7 |
| Serviços de Consultoria e Estudo | 2.9 | 1.2 | 2.9 |
| Logística | 0.6 | 0.6 | 0.6 |
| Apoio do Sector Privado | 0.4 | 0.4 | 0.4 |
| Manutenção de Estradas e Pontes | 112.4 | 142.7 | 155.7 |
| Manutenção de Estradas Urbanas | 7.5 | 8.1 | 8.7 |
| Manutenção de Estradas Distritais | 5 | 5.7 | 6.3 |
| Plano de Manutenção | 8.3 | 8.5 | 8.8 |
| Trabalhos de Emergência | 8.6 | 9.2 | 9.9 |
| Manutenção de Estradas Não-pavimentadas | 39.4 | 43.4 | 47.7 |
| Manutenção de Estradas Pavimentadas | 43.6 | 67.9 | 74.3 |
| Manutenção de Rotina das Estradas Pavimentadas | 16.3 | 16.8 | 17.3 |
| Manutenção Periódica das Estradas Pavimentadas | 26.1 | 50 | 56 |
| Serviços de Engenharias: Elaboração de Novos Projectos | 1.2 | 1.1 | 1 |
| Construção e Reabilitação de Pontes | 72.3 | 46.3 | 46 |
| Construção de Pontes | 53.5 | 26 | 24.7 |
| Reabilitação de Pontes | 18.8 | 19.7 | 20.7 |
| Elaboração de Novos Projectos de Pontes | | 0.6 | 0.6 |
| Reabilitação e Melhoramento de Estradas | 147.9 | 185 | 205.4 |
| Reabilitação e Melhoramento de Estradas Regionais | 24.6 | 38 | 54 |
| Reabilitação e Melhoramento de Estradas Nacionais | 121.7 | 144 | 148.3 |
| Elaboração de Projectos de Estradas | 1.6 | 3 | 3.1 |
| Segurança Rodoviária | 4.1 | 7 | 7.4 |
| Infra-estrutura Rodoviária de Segurança | 1.6 | 2.5 | 2.6 |
| Controle Carga | 2.5 | 4.5 | 4.8 |
| Total Global | 364 | 408.1 | 443.5 |

Fonte::ANE

Tabela 4.6.2 PRISE (2009-2011): Projeto para melhoramento e reabilitação

| Código | Nome da Secção | Km | Provincia | Intervenção | Valor est. (m USD) | Período | | Recurso de Financiamento | | |
|--------|---------------------------------------|-------|----------------|--------------|--------------------|---------|------|--------------------------|----------|----------|
| | | | | | | De | a | FS | DD | Const. |
| | Projectos Financiados | | | | | | | | | |
| 52104 | N7 Vancuzi - Changara | 154 | Tete | Reab. | \$46.00 | 2007 | | GoM/ADB | GoM/ADB | |
| 52117 | N1 Namacura - Nampetro (Lote 1) | 152 | Zambézia | Melhoramento | \$21.20 | 2005 | 2009 | EU | EU | EU |
| 52117 | N1 Nambevo - Alto Molocue (Lote 2) | 117 | Zambézia | Melhoramento | \$7.10 | 2005 | 2009 | EU | EU | EU |
| 522012 | N14 Lote B Marrupa - Ruaca | 87 | Niassa | Melhoramento | \$40.70 | 2009 | 2011 | Asdi | Asdi | Asdi |
| 522013 | N14 Lote C Lichinga - Litunde | 67 | Niassa | Melhoramento | \$31.40 | 2009 | 2011 | ADB/JICA | ADB/JICA | ADB/JICA |
| 522011 | N14 Lote A Montepuéz - Ruaca | 136 | C Delgado | Melhoramento | \$63.60 | 2010 | 2011 | ADB/JICA | ADB/JICA | ADB/JICA |
| 52101 | N1 Maputo (Lardim - Benfica) | 7 | Maputo | Reab. | \$22.90 | 2009 | 2011 | IDA | IDA | IDA |
| 52102 | N1 Xai - Xai - Chissibuca | 96 | Gaza | Reab. | \$52.00 | 2009 | 2011 | IDA | IDA | IDA |
| 52103 | N1 Massinga - Nhachengue | 59 | Inhambane | Reab. | \$39.70 | 2009 | 2011 | IDA | IDA | GOP |
| 52205 | N11 Mocuba - Milange | 171 | Zambézia | Melhoramento | \$91.10 | 2009 | 2012 | EU | EU | EU |
| 51106 | R601 Estima - Magoe | 130 | Tete | Melhoramento | \$40.00 | 2008 | 2011 | GoM | GoM | GoM |
| 52204 | N103 Gurúé - Magoe | 35 | Zambézia | Melhoramento | \$12.00 | 2009 | 2010 | IDB | IDB | IDB |
| 51105 | R445 Macarretane - Massingir | 106 | Gaza | Reab. | \$20.00 | 2009 | 2011 | OPEC | OPEC | OPEC |
| 52105 | N1 Rio Ligonilha - Nampula | 102 | Nampula | Reab. | \$38.00 | 2010 | 2012 | MCC | MCC | MCC |
| 52106 | N1 Namalo - Namapa (Rio Lurio) | 148 | Nampula | Reab. | \$50.00 | 2010 | 2012 | MCC | MCC | MCC |
| 52108 | N1 Rio Lurio - Matoro | 74 | C Delgado | Reab. | \$24.00 | 2010 | 2012 | MCC | MCC | MCC |
| 52109 | N1 Chimuará - Nicoadala | 167 | Zambézia | Reab. | \$60.00 | 2010 | 2012 | MCC | MCC | MCC |
| 52203 | N13 Nampula - Cuamba | 341 | Niassa/Nampula | Melhoramento | \$2.311,80 | 2010 | 2012 | JICA | JICA | ADB/JICA |
| | Subtotal | 2.149 | | | \$891,50 | | | | | |
| | Projectos Comprometidos | | | | | | | | | |
| 52202 | N13 Cuamba - Mandimba | 160 | Niassa | Melhoramento | \$96.00 | 2011 | 2014 | JICA | JICA | |
| 52202 | N13 Mandimba - Lichinga | 149 | Niassa | Melhoramento | \$89.00 | 2012 | 2015 | JICA | JICA | |
| | Subtotal | 309 | | | \$185,00 | | | | | |
| | Projectos Prioritários a serem | | | | | | | | | |
| TBA | N103 R657 Magoe - Cuamba | 85 | Zambézia | Melhoramento | \$51.00 | 2012 | 2014 | | | |
| 52208 | R1251, N381 Negomane - Mueda | 187 | C Delgado | Melhoramento | \$112.00 | 2011 | 2013 | GoM | GoM | |
| TBA | N104, R683, R680: Nampula - Nameti - | 181 | Nampula | Melhoramento | \$72.00 | 2011 | 2013 | KCI | EXIM | EXIM |
| TBA | N200, R403, Maputo - Catembe - Ponta | 182 | Maputo | Melhoramento | \$200.00 | 2010 | 2012 | PPP | PPP | PPP |
| 52110 | N6 Beira - Inchope | 128 | Manica | Reab. | \$21.70 | 2011 | 2014 | EU | EU | EU |
| 52110 | N6 Inchope - Machipanda | 153 | Manica | Reab. | \$26.00 | 2013 | 2016 | EU | EU | EU |
| | Subtotal | 916 | | | \$482,70 | | | | | |
| | Projectos adicionais a serem | | | | | | | | | |
| TBA | N1: Pambara - Rio Save | 122 | Inhambane | Reab. | \$61.00 | 2011 | 2012 | IDA | IDA | |
| TBA | N322: Cambulatsiti - Mutara - Chire | 252 | Tete | Melhoramento | \$150.90 | 2014 | 2017 | ADB | ADB | |
| 52107 | N380: Macomia - Cusse | 102 | C Delgado | Reab. | \$40.80 | 2010 | 2012 | GoM | GoM | |
| TBA | N260: Espungabera - Sussundenga - | 235 | Manica | Reab. | \$23.50 | 2011 | 2013 | | | |
| TBA | N324: R Ligonilha - Bolla | 128 | Nampula | Reab. | \$12.80 | 2013 | 2014 | | | |
| TBA | N360: Cuamba - Marrupa | 236 | Niassa | Reab. | \$23.60 | 2013 | 2015 | | | |
| TBA | N221: Macarretane - Chicualacuala | 321 | Gaza | Reab. | \$32.10 | 2012 | 2015 | | | |
| TBA | N222: Pafuri - Mapinhanhe | 476 | Gaza/Ihane | Reab. | \$47.60 | 2012 | 2016 | | | |
| TBA | R689: Monapo - Liupo - Ansoche | 150 | Nampula | Reab. | \$15.00 | 2013 | 2015 | | | |
| TBA | R650, R658, Milange - Molubo - Magoe | 164 | Zambézia | Reab. | \$16.40 | 2012 | 2013 | | | |
| TBA | N282, Dondo - Inhamsinga | 188 | Sofala | Melhoramento | \$75.20 | 2013 | 2016 | | | |
| TBA | N320, Quelimane - Chiride | 93 | Zambézia | Reab. | \$18.60 | 2013 | 2015 | | | |
| | Subtotal | 2.467 | | | \$517,50 | | | | | |
| | TOTAL | 6.841 | | | \$2.968,20 | | | | | |

Fonte: ANE

No programa acima citado, o total de manutenção de estradas não pavimentadas está orçado em 130,5 milhões dólares em três anos, uma média de cerca de US \$ 4 milhões por província. A manutenção de estradas não pavimentadas é totalmente financiada, toda ela através do Fundo de Estradas com recurso aos impostos de combustível exclusivamente recolhidos. O orçamento de manutenção de estradas não pavimentadas é dividido em rotina, periódica e manutenção de transitabilidade, no entanto, os engenheiros provinciais estão a seguir a estratégia de manutenção de estradas não pavimentadas que dá mais prioridade a transitabilidade do que a qualidade de condução. De seguida, é o mais recente trabalho de manutenção de estradas não pavimentadas contratado através de terceirização na província do Niassa.

Tabela 4.6.3 Manutenção de Estradas Não-pavimentadas na Província de Niassa

| No. de Rota | Troço | Distância (Km) | Fundo P | eríodo | Montante (Mil. Mt) |
|-------------|--------------------|----------------|------------------|---------------|--------------------|
| R1207 | Lumbu-Chala | 43 | Fundo de Estrada | Jan 09-Dez 10 | 1,924/2,039 |
| R1212 | Mandinba-Amaramiza | 45 | Fundo de Estrada | Jan 09-Dez 10 | 4,272 |
| N13 | Cuamba-Missisi | 75 | Fundo de Estrada | Jan 09-Dez 10 | 9,319 |
| N13 | Missisi-Ngauma | 75 | Fundo de Estrada | Jan 09-Dez 10 | 4,089 |
| R730 | Congerende-Mitange | 10 | Fundo de Estrada | Jan 09-Dez 10 | 2,743 |

Fonte: Sinais de Estrada da ANE

4.7 Conclusões e Recomendações

(1) Viabilidade Económica do Projecto

De acordo com o cálculo HDM-4 realizado conforme acima citado, a opção DBST com intervenção Lichinga-Mandimba é a mais viável entre as várias alternativas.

O projecto pontua um nível médio como uma intervenção de melhoramento para pavimentada e a sua viabilidade económica é aceitável, com uma EIRR de mais de 12% para a melhor intervenção entre as alternativas. Com base neste resultado, o projecto é avaliado como um dos projectos prioritários a serem implementadas no país. A especial importância desta estrada principal e de trazê-lo para um estado de transitabilidade para todos os tempos.

A equipe de estudo conclui que o projecto de actualização da estrada é economicamente viável em termos de economia nacional de Moçambique.

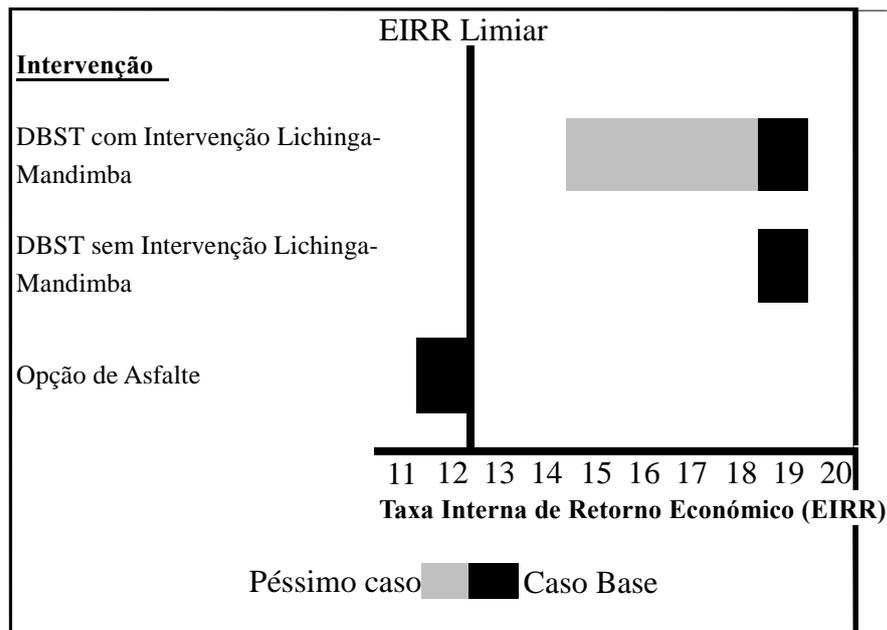


Figura 4.7.1 Resumo de EIRR Fonte: Equipe de Estudo

(2) Fonte financeira para a execução do Projecto

No PRISE de 2009-2011, o custo do projecto para a execução está estimado em US 96 milhões de dólares para Mandimba-Cuamba e US\$89 milhões para dólares para Mandimba-Lichinga. Entretanto, este estudo propõe que o custo do projecto adicional será necessário.

Por isso, novas discussões com os doadores que comprometeram o financiamento para a execução, serão esperadas para as posteriores obras de desenho detalhado e obras de construção com base na estimativa de custos no presente estudo.

(3) Gestão Pós-Construção e Manutenção

A ANE, através da delegação provincial, assegura a gestão e manutenção de todas as estradas classificadas incluindo nos troços propostos no âmbito deste relatório. O Fundo de Estradas (FE) é responsável pelo financiamento dessas actividades. A melhoria do desempenho da manutenção é fundamental para a sustentabilidade após o período de construção.

Uma vez que a manutenção será amplamente implementada pela Delegação Provincial da ANE, o estabelecimento de escritórios funcionais será crucial para a sustentabilidade dos investimentos. Portanto, é importante para apoiar a reorganização da ANE e reforço da sua capacidade, especialmente a nível provincial. As medidas de financiamento e implementação de assistência técnica, formação no local de trabalho, infra-estruturas e actividades de apoio logístico serão eficazes para garantir a sustentabilidade.

Anexos a este Capítulo

1. Elemento HDM para a Condição Existente da Estrada (Cuamba-Mandimba)
2. Elemento HDM para Características de Veículos
3. Resultado HDM para os Indicadores Económicos de Alternativas

HDM - 4

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Road Sections - Section per Page

Study Name: **CUAMBA-MANDIMBA**
 Run Date: **30-10-2009**

CM / Cuamba-Mandimba

Definition

| | | |
|------------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| Section name: Cuamba-Mandimba | Climate zone: Cuamba | Shoulder width: 0.00 m |
| Section ID: CM | Road class: Primary or Trunk | Number of lanes: 2 |
| Link name: LT1 | Surface class: Unsealed | Motorised AADT: 101 |
| Link ID: LT1 | Pavement type: Gravel | NM AADT: 811 |
| Speed flow type: Two Lane Standard | Length: 154.00 m | AADT year: 2009 |
| Traffic flow pattern: Inter-urban | Cway width: 6.00 m | Flow direction: Two-way |

Geometry

| | |
|--------------------------------|----------------------|
| Rise + fall: 10 m/km | Speed limit: 40 km/h |
| Avg horiz curvature: 22 deg/km | Altitude: 600 m |

Pavement

| | |
|--|-------------------------------|
| Surface material: Lateritic gravel | Compaction method: Mechanical |
| Subgrade material: Clays (inorganic) of medium plasticity (CI) | Last gravel year: 2008 |

Condition

| | | |
|----------------------|--------------------------|-----------------|
| Condition year: 2008 | Gravel thickness: 300 mm | IRI: 12.00 m/km |
|----------------------|--------------------------|-----------------|

Speed related

| | | |
|------------------------------------|------------|-------------------------------|
| Num rises + falls: 5 no./km | XNMT: 1.00 | XMT: 1.00 |
| Superelevation: 3.00 % | XFRI: 1.00 | Speed limit enforcement: 1.10 |
| Sigma adral: 0.10 m/s ² | | |

Surface Material Gradation

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Max particle size: 21.90 mm | % passing 2.00mm sieve: 51.10 % | % passing 0.075mm sieve: 25.50 % |
| Plasticity index: 10.10 % | % passing 0.425mm sieve: 77.00 % | |

Subgrade Material Gradation

| | | |
|----------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| Max particle size: 8.00 mm | % passing 2.00mm sieve: 83.50 % | % passing 0.075mm sieve: 59.00 % |
| Plasticity index: 18.80 % | % passing 0.425mm sieve: 77.00 % | |

Shoulders and NMT Lanes

| | | |
|------------------------|------------------|------------------------------------|
| Num shoulders: 2 | Num NMT lanes: 0 | NMT lane surface type : Bituminous |
| Separate NMT lanes: No | | |

Roughness Model Calibration

| | | |
|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|
| Derivation: Computed/derived | Surface minimum: 2.77 m/km | Subgrade minimum: 2.17 m/km |
| Surface maximum: 21.67 m/km | Subgrade maximum: 18.46 m/km | |

Material Loss Calibration

| | | |
|-------------------------------|----------------------------|--------------------------------|
| Surface loss factor: 1.00 | Subgrade loss factor: 1.00 | Subgrade traffic induced: 1.00 |
| Surface traffic induced: 1.00 | | |

Vehicle Fleet - Economic

Study Name: CUAMBA-MANDIMBA
Run Date: 30-10-2009
Currency: To be completed

Motorised Vehicle Types:

| Name | Base Type | New Vehicle | Replace Tyre | Fuel (per litre) | Lubr. Oil (per litre) | Maint Labour (per hr) | Crew Wages (per hr) | Annual Overhead | Annual Interest (%) | Passenger Work Time (per hr) | Passenger Non-Work (per hr) | Cargo Holding (per hr) |
|-------------------|-------------------|-------------|--------------|------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------|
| Medium Bus | Medium Bus | 66,382 | 120 | 0.62 | 2.71 | 5.88 | 3.94 | 0 | 12.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 |
| Medium Truck | Medium Truck | 61,208 | 123 | 0.62 | 2.71 | 5.88 | 3.97 | 0 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| Car | Medium Car | 23,682 | 46 | 0.72 | 2.71 | 5.88 | 0.94 | 0 | 12.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 |
| Small Bus | Mini Bus | 14,700 | 63 | 0.72 | 2.71 | 5.88 | 3.44 | 0 | 12.00 | 1.24 | 0.00 | 0.00 |
| Articulated Truck | Articulated Truck | 126,449 | 233 | 0.62 | 2.71 | 5.88 | 4.81 | 0 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| Heavy truck | Heavy Truck | 105,995 | 233 | 0.62 | 2.71 | 5.88 | 4.81 | 0 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |
| Small Truck | Light Truck | 20,087 | 63 | 0.62 | 2.71 | 5.88 | 2.21 | 0 | 12.00 | 0.00 | 0.00 | 0.10 |

Non-Motorised Vehicle Types:

| Name | Base Type | Purchase Cost | Crew Wages (per hr) | Passenger Time (per hr) | Cargo Holding (per hr) | Energy Used (per MJ) | Annual Interest (%) |
|----------|-----------|---------------|---------------------|-------------------------|------------------------|----------------------|---------------------|
| Jitensha | Bicycle | 61 | 0.30 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 12.00 |

HDM - 4 Economic Indicators Summary

HIGHWAY DEVELOPMENT & MANAGEMENT

Study Name: CUAMBA-MANDIMBA

Run Date: 30-10-2009

Currency: US Dollar (millions)

Discount Rate: 12.00%.

| Alternative | Present Value of Total Agency Costs (RAC) | Present Value of Agency Capital Costs (CAP) | Increase in Agency Costs (C) | Decrease in User Costs (B) | Net Exogenous Benefits (E) | Net Present Value (NPV = B+E-C) | NPV/Cost Ratio (NPV/RAC) | NPV/Cost Ratio (NPV/CAP) | Internal Rate of Return (IRR) |
|------------------------------|---|---|------------------------------|----------------------------|----------------------------|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------------|
| Without Project | 4,044 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| With Project : DBST(revised) | 84,440 | 82,775 | 80,396 | 145,948 | 0,000 | 65,552 | 0,776 | 0,792 | 19,5 (1) |
| With Project: Asphalt | 142,040 | 140,796 | 137,996 | 136,866 | 0,000 | -1,130 | -0,008 | -0,008 | 11,9 (1) |
| With Project: Gravel | 37,607 | 37,607 | 33,563 | -10,277 | 0,000 | -43,840 | -1,166 | -1,166 | -30,0 (1) |
| With Project: DBST w/o L-M | 84,440 | 82,775 | 80,396 | 143,633 | 0,000 | 63,237 | 0,749 | 0,764 | 19,3 (1) |
| With Project: DBST | 86,091 | 84,427 | 82,047 | 145,949 | 0,000 | 63,902 | 0,742 | 0,757 | 19,2 (1) |

Figure in brackets is number of IRR solutions in range -90 to +900